Funkschau 21

Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, Hi-Fi, Audiovision, Mikrocomputer

51. Jahrgang
12. Oktober 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.50

Fernsehempfänger mit Hi-Fi-Ton
Audiovision im Aufwind

Laserlicht im Show-Business
Bauanleitung: 2-W-Nf-Verstärker mit IC

Internationale Funkausstellung Berlin
1. Berichtsheft

Mikrocomputer: 6802-Computer - selbstgebaut

Das Ende der Modultechnik?

Im Heft 17/79 deuteten wir es in unserer Vorschau auf die Funkausstellung an, und in Berlin war das Problem dann tatsächlich eines der Gesprächsthemen unter Technikern. Gemeint ist das Überleben oder das langsame Verschwinden der Modulisierung vornehmlich im Farbfernsehempfänger. Zwei kleinere Herstellerfirmen zeigten, wie man elegant vom total modulisierten Chassis wegkommt und den Rückmarsch zum Einplatinenchassis antreten kann. Unterwegssein aber heißt nicht, schon das Ziel erreicht zu haben.

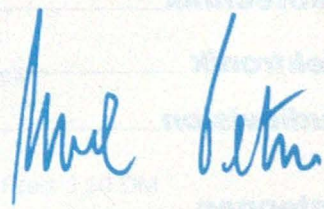
Manche Gründe sprechen für die Abkehr vom total modulisierten Chassis, dessen Nachteile nach einigen Jahren erkennbar sind. Es geht hier nicht nur um die geringere Auslastung der Werkstätten durch den Modultausch, sondern auch und vor allem um die verwirrende Vielzahl der Moduln, die im Zuge des Chassiswechsels auflaufen. Es gelingt keinem Produzenten, bei Modellwechsel – hier ist der Wechsel des Chassis gemeint, der durchweg jedes zweite Jahr stattfindet – alle bisher eingesetzten Moduln beizubehalten.

Das Modullager beim Fachhändler wächst bedenklich und bindet Betriebskapital. Nun sollte man allerdings auf die Modultechnik nicht nur schimpfen; sie hat auch Vorzüge – anderenfalls hätte man sie nicht eingeführt. Immerhin aber gilt es zu bedenken, daß diese Technik von bedeutenden ausländischen Firmen, insbesondere jenen in Fernost, nicht mitgemacht wurde.

Die Zeiten ändern sich. Die Anzahl der Bauelemente im Farbempfänger wird geringer dank ICs und Hybridschaltungen, und mit ihr die Zahl der Lötstellen. Die automatische Bestückung, in den 60er Jahren mit einem Flop geendet, hat heute entscheidende Bedeutung gewonnen. Derlei Automaten kommen mit größeren Platinen als denen in den Moduln besser zurecht. Daß die Bestückungsmaschinen zwar die Bestückungsfehler fast auf Null bringen, dafür aber Arbeitsplätze freimachen und beträchtliches Kapital verlangen, sei nicht verschwiegen.

Die Frage darf nochmals gestellt werden: Wird die Modultechnik verschwinden oder wird sie am Leben bleiben? Ein hartes Entweder/Oder dürfte es nicht geben, zumal unsere Farbgeräteindustrie exportträchtig ist und daher viele Auslandsmärkte mit unterschiedlichen technischen Bedienungen zu bedienen hat. Pal oder Secam, beispielsweise, läßt sich mit Steckmoduln abdecken; bei den Tunern, deren Ausführung je nach Land oft recht unterschiedlich ist, kann man mit Steckausführungen sozusagen alles lösen. Man denke an Zusätze für den direkten Videoanschluß von Bildträgern oder Videospielen, an Bildschirm- und Videotext. Hier wird das Steckmodul noch auf Jahre hinaus seine Domäne haben.

Fazit: Wenn man die Entwicklung wie vorstehend skizziert sieht, dann dürfte dem „Fast-Einplatinen-Chassis" mit den genannten und noch ein paar weiteren Steckkarten die Zukunft gehören.



Karl Tetzner

Leitartikel Das Ende der Modultechnik? 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell
Zeilentrafos in Folienwickeltechnik 11
Volles DIN-A4-Format auf dem Bildschirm 11
Ein neuer TRS-80 11
„Lichtschalter" 12
Die nächste Generation des Telefons 12
Hohe Anforderungen an Hybridschaltungen 12
Halbleiterverstärker für 4 W bei 15 GHz 14
Speicherelement mit 1 Mbit 14

Informationen 58

FUNKSCHAU express Aktuelle Nachrichten 1193, 1194, 1195, 1196

Berichte von der Internationalen Funkausstellung 1979 in Berlin

Viel Licht, aber auch Schatten 1197
Fernsehempfänger – hoher Bedienungskomfort und Hi-Fi-Ton 1198
Neue Medien – ein Dschungel? 1204
Die Deutsche Welle auf der IFA 1205
Bildschirmtext mit Hindernissen 1206
Bedienungskomfort groß geschrieben – Hi-Fi-Geräte auf der IFA 1207
Audiovision im Aufwind 1218
Musterwerkstatt auf der IFA ... 1223
Ist der Hörfunk museumsreif? .. 1224

Funkschau-Preis Die Verleihung des FUNKSCHAU-Preises in Berlin 1217

Kfz-Elektronik Einsatzmöglichkeiten der Elektronik im Auto 1225

Patentwesen Das neue europäische Patentsystem 1229

Amateurfunk Mini-Fernschreiber 1231

Nachrichtentechnik Sprachübertragung über Lichtwellenleiter 1232

Meßtechnik Fernsteuerbares Akustikvoltmeter 1234

Elektronik Laserlicht im Show-Business 1235

Audiovision Komfortable Farbvideokamera für Konsumer-Anwendung 1238

Antennen Gewinnangaben für CB-Feststationsantennen 1239

Zum Titelbild:

Gerd Kübel in großer Fahrt...; dieser bemerkenswerte Redner trug seine Thesen überzeugend vor, Gestik und Inhalt bildeten eine vollkommene Einheit. Er hielt einen Vortrag mit dem ungewöhnlichen Titel „Der Humor und die Elektronik – Sonderbare Antagonisten auf dem Weg zur totalen Kommunikation" bei der Verleihung des FUNKSCHAU-Preises am 25. August in Berlin auf der Internationalen Funkausstellung 1979 (vgl. Seite 1217). (Aufnahme: Jürgen Engelmann)

Berichte von der Internationalen Funkausstellung 1979

Ab Seite 1197

Unsere Berichterstattung von der Internationalen Funkausstellung geht auch diesmal wieder über zwei Hefte. Vorgestellt werden hier Neuheiten bei Fernsehempfängern, Hi-Fi-Geräten (Tuner, Receiver, Verstärker, Türme und Plattenspieler) sowie auf dem Gebiet der Audiovision. Weiterhin berichten die FUNKSCHAU-Redakteure u. a. über neue Medien, Erfahrungen mit dem Bildschirmtext aus der Sicht eines Informationsanbieters und über die Sonderschau „Hörfunk im Zeitalter des Fernsehens" im Rundfunkmuseum. Ein zweiter Bericht folgt in Heft 22.

Inhalt

Laserlicht im Show-Business

Seite 1235

Die Vielfalt der heute mit Laserlicht erreichbaren visuellen Effekte hat nach ersten Versuchen in den USA im Show-Business inzwischen breite Anwendung gefunden. In diesem Beitrag wird eine der größten und komplexesten derartigen Anlagen in Deutschland beschrieben, die Ende 1978 in der West-Berliner Discothek „Metropol Palast" in Betrieb genommen wurde. Das Steuerprogramm für alle Funktionen und ihren zeitlichen Ablauf ist hier auf einem Achtspur-Magnetband gespeichert.

6802-Computer – selbstgebaut

Seite 1250

Diese mehrteilige Bauanleitung in unserer Rubrik „Mikrocomputer" beschreibt den Aufbau und die Funktion eines Mikrocomputers mit dem Prozessor 6802, dessen Organisation die Verwendung der Betriebssoftware von Motorola erlaubt. Dem Anwender werden 32 digitale Daten-Ein-/-Ausgänge mit acht Steuerleitungen, zwei serielle Schnittstellen, je 1 KByte ROM und RAM, Steckplätze für 2-...4-KByte-EPROM-Bausteine, ein Baudrate-Generator und der gepufferte Systembus zur Verfügung gestellt.

Elektroakustik mit Hi-Fi

Erweiterter Aussteuerungsbereich bei Kassettentonbändern 1241
Schalter-Kondensator-Filter 1244
Hi-Fi-Nachrichten 1245
Oktavbandentzerrer-Analysator-Kombination 1246
Spitzenlaufwerk mit Riemenantrieb 1246

Mikrocomputer

Microcomputer – Eine kleine Einführung, 27. Teil ... 1247
Microcomputer contra Taschenrechner 1248
6802-Computer – selbstgebaut, 1. Teil 1250

Praxis & Hobby

UHF-Endstufe für Amateuersender, 2. Teil 1255
2-W-Nf-Verstärker mit IC 1257
FSK-Demodulator mit einem CMOS-IC 1258
Spannungsregler mit geringer Verlustspannung 1259
Ein-Impuls-Ansteuerung für Schieberegister 1259
Schaltungskniffe: Hochspannungs-Wandler ohne Trafo; Einfachst-Oszillator 1260

Service

Blechschrauben 1261
Kanalausfall bei einem Stereo-Kassettendeck 1261
Helligkeitsänderung beeinflußte Bildamplitude und Bildbreite 1262

Rubriken

Neue Bücher 1263
Neue Druckschriften 1264
Neuheitenmarkt 145

Vorschau

Berichte von der Internationalen Funkausstellung in Berlin, 2. Teil
Rauschminderung in Nachrichtensystemen durch Korrelation
TI-59 druckt Kalender

Praxis & Hobby
Drehzahl- und Schließwinkelmesser, 1. Teil
IC-Verstärker für 6...13 W

Heft 22 erscheint am 26. Oktober 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Röhrensammlung

Ich bin seit etlichen Jahren mit dem Aufbau einer Sammlung von Elektronenröhren beschäftigt. Die Kollektion umfaßt derzeit fast 1000 verschiedene Typen, in der Mehrzahl Einzelstücke, von der Zeit des ersten Weltkrieges bis heute. Der Schwerpunkt liegt bei den Empfängerröhren, Sende- und Spezialröhren sind nur mit wenigen Exemplaren vertreten. Natürlich sind auch einige darunter, die nicht mehr funktionieren; für eine solche „Schausammlung" spielt das aber keine große Rolle. Allerdings ist an eine auch nur annähernde Vollständigkeit kaum zu denken. In einem zur Zeit noch begrenzten Rahmen habe ich auch Literatur über Röhren. Ich würde mich freuen, auf diesem Wege Gleichgesinnte zu finden; bisher sammle ich mehr oder weniger alleine vor mich hin.

Bernd Namendorf,
Domagkstr. 8,
4980 Bünde 1

Zusätzliche Labels beim TI-59

Die Tastencodes, die einer Tastenfolge entsprechen, lassen sich noch zusätzlich als Label gebrauchen. Um beim Programmieren eine richtige Verschlüsselung zu erreichen, muß dann jedoch bei den meisten zweimal hintereinander LRN gedrückt werden, da sonst der erste Teil allein als Label interpretiert wird, worauf dann der zweite Teil als erster Befehl folgt. Am einfachsten ist es, dieses „LRN LRN" als Teil des Labels zu betrachten:

Code				Label
40				Ind
62	LRN	LRN	Pgm	Ind
63	LRN	LRN	Exc	Ind
64	LRN	LRN	Prd	Ind
72	LRN	LRN	STO	Ind
73	LRN	LRN	RCL	Ind
74	LRN	LRN	SUM	Ind
83	LRN	LRN	GTO	Ind
84	LRN	LRN	Op	Ind
91				R/S
92	LRN	LRN	INV	SBR

Diese Labels können wie alle anderen verwendet werden, lassen sich jedoch nicht manuell, sondern nur von einem Programm aus aufrufen. Man kann jedoch an einer Stelle im Speicher ein Aufrufprogramm vorbereiten: Lbl Lbl (+2 freie Plätze). Der Aufruf erfolgt dann z. B. mit: GTO Lbl LRN x=t LRN LRN Pgm Ind LRN GTO Lbl R/S. Dem entspricht für das Label RCL der manuelle Aufruf x=t RCL.

Leo Rademacher,
Düsseldorf

Kein Radarwarngerät

FUNKSCHAU 1979,
Heft 17, Seite 8

In seinem Brief behauptet Ihr Leser Th. Cantzler, ein Funkmeßwagen der Deutschen Bundespost, der während der „IVA '79" in Hamburg ausgestellt war, hätte ein Radarwarngerät eingebaut gehabt. Diese Behauptung entspricht nicht den Tatsachen. Bei dem von Herrn Cantzler beobachteten Gerät handelt es sich lediglich um ein Instrument, das dem Kraftfahrer anzeigen soll, wenn die am Fahrzeug vorhandene Peilantenne ausgefahren ist.

Wir meinen, ein bißchen mehr Sachverstand des Lesers wäre hier sicherlich am Platz gewesen, bevor er mit unhaltbaren Behauptungen die Post zum bösen Wolf macht.

Oberpostdirektion
Hamburg, Pressestelle

Mikrocomputer:

Nur ein bißchen kompatibel

Zunächst darf ich Ihnen meinen Dank für die wertvollen Mikrocomputerbeiträge in der Funkschau aussprechen. Da ich Besitzer eines Apple-II-Mikrocomputers bin, frage ich an, ob die für den Funkamateur interessanten 6502-Programme, die bisher von Ihnen veröffentlicht wurden, auch nach geringfügiger Änderung auf dem Apple II angewandt werden können. Insbesondere bin ich interessiert an Programmen zum Senden und Empfangen von Morsezeichen mittels eines Mikrocomputers. Darf ich Sie daher bitten, mir mitzuteilen, in wie weit die entsprechenden Programme, die von Ihnen bisher veröffentlicht wurden, für den Apple II verwendbar sind.

Dr. Carl Heinrich Weischer

Grundsätzlich lassen sich Programme natürlich auf andere Mikrocomputer umschreiben, die die gleiche CPU (hier 6502) verwenden. Geändert werden müssen allerdings nicht nur die absoluten Adressen (je nach Lage des RAM-Bereichs), sondern auch die Sprünge in das ROM-Monitorprogramm, die meist der Eingabe und Ausgabe dienen. Schwierigkeiten ergeben sich auch oft in bezug auf unterschiedliche Timer-Strukturen; der KIM-1 benutzt z. B. den 6530, der AIM-65 den 6522. Eine Übernahme von 6502-Programmen, die für den KIM-1 oder den AIM-65 ausgelegt sind, auf den PET oder den Apple-II ist also zwar möglich, kostet aber noch einigen Arbeitsaufwand für die Umprogrammierung. Das gilt auch für unsere Morse- und RTTY-Programme in den Heften 14, 15 und 16/1979.

Die Red.

Umsetzung von 7-Segment- auf BCD-Code

FUNKSCHAU 1979,
Heft 17, Seite 1032

Der gezeigte Decoder ist sicher eine notwendige Erfindung. Es ist auch sehr schön, daß der Autor mit nur 4 ICs und wenigen externen Bauelementen auskommt. Aber: Kennen Sie das IC SCM 10102P, das bereits jahrelang recht preisgünstig erhältlich ist? Offensichtlich nicht – oder veröffentlichen Sie die Innenschaltungen fertiger ICs?

R. Egginger, Trostberg

Anm. d. Redaktion: Unser Leser hat recht, es gibt tatsächlich für diese Anwendung fertige ICs, auch andere, hier nicht genannte Typen. Trotzdem erschien uns der Schaltungskniff deswegen bemerkenswert, weil die Decodierung mit Standard-CMOS-ICs und geringstem Aufwand möglich ist.

Industrie INLAND

Wie hart der Wettbewerb und der Kostendruck in der Bundesrepublik Deutschland mittlerweile geworden ist, zeigt der jetzt vorgelegte Jahresbericht der deutschen Philips-Unternehmen (Audio, Video, Bauelemente, Licht, Hausgeräte, Haustechnik, Glas, Bürotechnik, Optronik und Ortungstechnik, Meß- und Regeltechnik, Medizintechnik, Data Systems). Der Umsatz im Geschäftsjahr 1978/79 (endend 30. 4.) stieg nur noch minimal gegenüber 1977/78, d. h. um 9 Mio. DM auf 4,213 Mrd. DM. Der Jahresüberschuß vor Steuern ging auf 101 Mio. DM (= 2,4 % vom Umsatz) zurück, nach Steuern blieben magere 37 Mio. DM übrig. Das ist wenig im Vergleich etwa zum Jahr 1973/74, als damals der Jahresüberschuß 252 Mio. DM erreicht hatte. Damals belief sich die Belegschaft auf 36 000 Mitarbeiter, für die 965 Mio. DM aufzuwenden waren. Im letzten Geschäftsjahr standen nur noch 29 000 Mitarbeiter in den Lohn- und Gehaltslisten, aber sie bezogen 1217 Mio. DM, immer einschließlich aller Sozialkosten gerechnet.

Philips muß also ebenso wie die Mitbewerber kämpfen. Das Jahr 1978/79 wurde durch die Flaute am Farbgerätemarkt hart getroffen, vor allem, weil Preiszugeständnisse nicht zu vermeiden waren – das Jahresergebnis weist es aus. Auch die Vorräte sind gestiegen, denn auch Philips hatte Lagerbestände bei Farbfernsehempfängern. Innerhalb der sehr großen Angebotspalette der deutschen Philipsunternehmen war das Geschäft außerordentlich differenziert. *Positive* Entwicklungen zeigten sich bei Autosupern, Videokassettenrecordern (hier allerdings beachtliche Preisabschläge), Licht, große und kleine Hausgeräte, bedingt bei elektronischen Bauelementen (hier stört der Preisverfall bei steigenden Umsätzen), Investitionsgütern, Optronik, Ortungsgeräten, Data Systems, Meß- und Regeltechnik. *Negativ* mit unterschiedlicher Stärke verlief das Geschäft mit Farbfernsehgeräten (leichter Ertragsrückgang bei Verbesserung des Marktanteiles), Audio (der Vorjahrsumsatz konnte nicht gehalten werden) und Medizintechnik. Über alles gesehen stieg der Produktionswert um 6 %, hingegen sanken die Verkaufspreise um durchschnittlich 2 %.

Horst Rosenbaum, zuständiges Vorstandsmitglied der SEL für Audio-Video-Elektronik, erwartet für das laufende Jahr einen Gesamt-Inlandsumsatz von Farbfernsehgeräten in Höhe von 2,7 Mio. Stück, 1980 dürften 2,8 Mio. Stück absetzbar sein – und 1987 könnte die Marktsättigung erreicht werden; bis dahin dürfte der Markt auf einem Niveau von 3 Millionen Geräten jährlich stagnieren. Erstkäufer erwerben, so Rosenbaum, vornehmlich einfachere Geräte und gehen bei Ersatzkauf auf hochwertigere Modelle über. Für 1984 erwartet Rosenbaum einen Anteil von 45 % für Farbgeräte mit kleinerem Bildschirm. Seine Schätzung für Videokassettenrecorder: 175 000 in diesem Jahr, 280 000 im Jahr 1980 und 500 000 im Jahr 1982.

Die Motorola GmbH, Taunusstein bei Wiesbaden, Tochter der Motorola Inc., Schaumburg/Ill.-USA, errichtet einen Erweiterungsbau mit Raum für 150 bis 180 neue Arbeitsplätze. Die Investitionen belaufen sich auf 3 Mio. DM. Sie wurden nötig, weil sich die Umsätze mit Funkgeräten stark erhöhten. – Die deutsche Motorola-Tochter ist nicht publizitätspflichtig, so daß keine Angaben über die Umsätze gemacht werden. Jedoch erwartet man 1979 eine Ausweitung um 30 %. Wie vwd erfahren haben will, verkaufte das deutsche Unternehmen 1977 für 200 Mio. DM und 1978 für 280 Mio. DM. Im Stammwerk und im Werk München sowie in den Stützpunkten Bonn und Hannover werden zusammen etwa 800 Mitarbeiter beschäftigt.

Bereits auf der Funkausstellung dementierte Saba alle Gerüchte, die von einem bevorstehenden Verkauf an den japanischen Elektronikkonzern Sanyo sprachen. Nunmehr hat das Mutterhaus GTE in Stamford/Conn.–USA nochmals betont, daß alle diesbezüglichen Gerüchte unzutreffend sind. Man will vielmehr die deutsche Tochter Saba weiterentwickeln. Wie bereits gemeldet, hatte die Division „Braune Ware" und „elektronische Bauelemente" der GTE im ersten Halbjahr 1979 weltweit einen Verlust von rd. 8 Mio. Dollar hinnehmen müssen.

Industrie AUSLAND

Ab 15. Oktober heißt die Sperry Rand Corp. nur noch Sperry Corp. Das Unternehmen fertigt Computer, Landmaschinen, Hydraulikanlagen und Steuer- und Regeleinrichtungen für die Luft- und Seefahrt. Der letztjährige Umsatz lag bei 4,2 Mrd. Dollar. Im Bundesgebiet ist der Konzern durch die Sperry Rand GmbH – Sperry Univac – in Sulzbach/Ts. vertreten. – Zusammen mit der Namensänderung wurde die Geschäftsführung neu organisiert, um, wie J. Paul Lyet, Vorsitzender des Verwaltungsrates, mitteilte, „das Management für das schnelle Wachstum und die zunehmenden Unternehmensaktivitäten zu rüsten".

Die ITT hofft, daß ihre europäischen Unternehmen der Unterhaltungselektronik – u. a. ITT Schaub Lorenz, Graetz und Océanic/Frankreich – möglicherweise schon 1980 wieder die Gewinnzone erreichen, nachdem die letzten Jahre durchweg größere Verluste brachten. Diese Erwartung sprach Cabell Woodward, ITT-Executive Vice President und Chief Financial Officer, gegenüber Wertpapieranalysten in Los Angeles aus.

Wie unser Korrespondent an der US-Westküste mitteilt, plant die RCA keine Entwicklung eines Personal Computers, wenn auch der Markt von den RCA-Spezialisten sehr sorgfältig beobachtet wird. Über spätere Pläne auf diesem interessanten Gebiet mochten sich die RCA-Sprecher nicht äußern.

Unter den zehn größten Exportfirmen Taiwans sind nicht weniger als sieben aus der Elektrotechnik/Elektronik. Platz 1 nahm im Vorjahr die RCA Corp. mit einem Exportumsatz von 154 Mio. US-Dollar ein; Platz 3 gehört Timex (99,6), Platz 4 Admiral (87.9), Nr. 5 Nan Ya Plastic (84,5), Platz 8 Zenith (69,3), Platz 9 Tatung (67,2) und Platz 10 Texas Instruments (66,8).

Die amerikanische Firma Superscope (Marantz) erzielte im 1. Halbjahr 1979 einen Umsatz von 98 Mio. Dollar (+ 16 %), aber zugleich einen Betriebsverlust von 9 Mio. Dollar (+ 64 %). 4,5 Mio. Dollar dieses Verlustausweises gehen auf Abschreibungen von Verlustgeschäften zurück, auch auf das Auslaufen des Vorsetzer-Pianocorders (die Einbauausführung wird beibehalten), auf die Währungsverhältnisse und auf den allgemeinen Preisverfall bei Audiogeräten. Das Unternehmen ist mit den Banken in Gespräche über Kreditumstellungen eingetreten und hat einen Vertrag über den Verkauf der Gebäude der Zentrale in Chatsworth/Kalif. geschlossen mit gleichzeitigem Mietvertrag über Teile der Gebäude.

IBM und die MCA Inc., beide USA, gründeten die Discovision Associates und halten am Kapital je 50 %. Zweck des neuen Unternehmens ist Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Bildplatten und Bildplattenspielern, um diesem System eine Anwendung auf dem Gebiet betrieblicher Weiterbildung und im privaten Bereich zu schaffen. MCA bringt ihr bisheriges Plattengeschäft, Patente und Know-how in das „joint venture" ein, behält aber Copyrights und Rechte an ihren Programmen sowie den Vertrieb der Bildplatten an Endverbraucher. – In welchem Umfang hierdurch die Verträge mit Philips bei Herstellung und Vertrieb der VLP-Bildplatte berührt werden, ist nicht ersichtlich, jedoch erklärte Philips, daß der Einstieg der IBM dem System nur nützen kann.

Die kürzlich in neue Hände übergegangene Salora O/Y, Salo/Finnland, ist weiterhin sehr expansiv. So wurde mit der indonesischen Firma P. T. Harzono Istana Electronics ein Vertrag über die Lizenzfertigung von Salora-Farbfernsehempfängern geschlossen. Die Finnen liefern komplette Bausätze. 1979 werden 3000 Geräte hergestellt, 1980 sollen es bereits 8500 sein. – Salora hat zusammen mit den finnischen Unternehmen O/Y Nokia AB, Mobira O/Y und Aspo O/Y die Einrichtung einer Fertigung für LSI-Halbleiter beschlossen, nachdem Marktuntersuchungen ergaben, daß der Bedarf an diesen Schaltungen in Finnland inzwischen einen Stand erreicht hat, der die Produktion im Land als lohnend erscheinen läßt.

Zur Person

Axel Holstensson, Gründer der kürzlich in Konkurs gegangenen, jedoch vom schwedischen Staat aufgefangenen Firma Luxor, Motala, ist im Alter von 90 Jahren gestorben.

Ing. Wilhelm Novy, 31, Redakteur an der Elektronik-Zeitung, siedelte in dieser Eigenschaft nach München ins Konradin-Verlagsbüro über, um diesen wichtigen Elektronik-Platz redaktionell abzudecken.

Dr.-Ing. Wolfgang Dillenburger, 71, wurde von der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft (FKTG) mit der Richard-Theile-Goldmedaille 1979 ausgezeichnet. Er trat nach seinem Studium in München 1935 bei der damals noch jungen Fernseh AG in Berlin ein und gehörte diesem Unternehmen bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1973 an, zuletzt als Leiter der Vorentwicklung. Dillenburger hat also die Fernsehtechnik von den ersten Anfängen bis zur Vollendung durch die Farbe begleitet, 190 angemeldete Patente, von denen 125 erteilt wurden, und mehr als 70 Fachaufsätze, Bücher (u. a. „Einführung in die neue deutsche Fernsehtechnik" von 1950) und Mitarbeit an Handbüchern, aber auch seine Arbeit als Obmann wichtiger Ausschüsse zeugen von der unermüdlichen Tätigkeit dieses Fachmannes.

Karl-Heinz Trißl vom IRT München wurde mit dem Rudolf-Urtel-Preis 1979 ausgezeichnet, den ebenfalls die FKTG vergab. Trißl hat eine geschlossene Lösung für zahlreiche Fernmeß- und Fernwirk-Probleme in der Fernsehstudiotechnik namens MOSAIC entwickelt.

Erich Ströhlein, Vorsitzender des Verbandes deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e.V. (VDRG), Hagen i.W., bekam vom Oberbürgermeister der Stadt das ihm vom Bundespräsidenten verliehene Bundesverdienstkreuz am Bande überreicht. Ströhlein gehörte seit der Gründung des VDRG im Jahr 1955 zu dessen Vorstandsmitgliedern, übernahm 1969 das Amt des 2. Vorsitzenden und ist seit 1971 Erster Vorsitzender. Er hat sich stets kompromißlos, aber maßvoll, für die Belange seiner Berufskollegen und damit des Mittelstandes eingesetzt. Erinnerungswürdig ist sein „Rededuell" mit Berlins Regierendem Bürgermeister Stobbe anläßlich der Funkausstellung.

Karl Harris, 33, wird nach verantwortlicher Tätigkeit bei Fairchild, AMI und National Semiconductors jetzt als Microlithographic Engineering Manager für das Werk Footscray bei London der ITT Semiconductors arbeiten. Hier soll er eine neue HMOS-Fertigung aufbauen.

Dr. Erich Burlefinger, 44, bisher Werksleiter beim deutschen ITT-Halbleiterunternehmen Intermetall, Freiburg/Br., übernahm nach Weggang des langjährigen Generalmanagers Dr. Gerald Thomas die Geschäftsführung des ITT Semiconductor-Werkes Footscray bei London. Dr. Burlefinger kam 1976 zur ITT, er bekleidete vorher Führungspositionen bei Siemens, Signetics und TI. Sein Stellvertreter in Footscray ist **Robert Hunt,** 40, bisher Technischer Direktor und Produkt Manager für Speicher.

Bundespost

Die Deutsche Bundespost beschäftigt sich mit Plänen, die heutigen Telefonbücher eines fernen Tages durch elektronische Bildschirmtextverfahren zu ersetzen. Dies teilte der Bundespostminister im Bundestag auf eine Kleine Anfrage des FDP-Abgeordneten Hoffie mit, die sich auf die Pläne der französischen Postverwaltung bezog, bis 1990 das gedruckte Teilnehmerverzeichnung durch kleine Sichtgeräte zu ersetzen. Sie sollen jedem französischen Fernsprechapparat beigegeben werden und die Abfrage nach einer nicht bekannten Telefonnummer auf elektronisch/optischem Wege ermöglichen. Der Post in Bonn sind allerdings keine Wirtschaftlichkeitsberechnungen der französischen Kollegen bekannt, sie bezweifelt, daß ein vergleichbares Vorgehen der deutschen Post wirtschaftlich gerechtfertigt sei. Womöglich könnte sich das Bildschirmtext-Verfahren nach seiner allgemeinen Einführung in den kommenden Jahrzehnten für eine solche Auskunftei eignen.

EDV

Nachdem die Japaner bei Kameras und Unterhaltungselektronik eine weltweit führende Stellung erreicht haben, wird mit Hochdruck Gleiches bei Computern angestrebt. Das japanische Ministerium für Industrie und Außenhandel (MITI) hat ein Komitee für die Erarbeitung der nächsten Computergeneration gegründet, dessen Leitung Prof. Tatsu Motooka übernahm. Der Bericht soll 1981 vorliegen. Wie Diebold Deutschland zu berichten weiß, sind bereits einige technologische Weichen gestellt. Danach behält die VLSI-Technik ihre hohe Aktualität, während die bei der IBM für künftige Computergenerationen diskutierte Josephson-Technologie (Supraleitfähigkeit durch extreme Kühlung) von den Japanern offensichtlich nicht weiter verfolgt wird. Weitere Stichworte der künftigen Entwicklung: Mustererkennung (pattern recognition) und die Nachahmung der Funktion des menschlichen Gehirns. Auch will man insofern neue Wege beschreiten, indem nicht wie bisher zur Hardware die Software entwickelt wird, sondern umgekehrt, d. h. zuerst die Software und das Betriebssystem entwickeln und anschließend die passende Hardware entwerfen. Neben den technologischen Grundlinien soll das Komitee Aussagen über die sozioökonomischen Wandlungen machen, die in der nächsten Dekade zu erwarten sind. Hieraus will man Rückschlüsse auf die Anforderungen an die Computer der 90er Jahre ziehen. Nach Vorlage des Berichtes in zwei Jahren werden Vorschläge für einen Achtjahresplan ausgearbeitet, der die gewonnenen Erkenntnisse langfristig in die Tat umsetzen soll.

Kurz berichtet

Die Intendanten der ARD-Rundfunkanstalten haben sich **für Berlin als Sitz der Videotext-Redaktion ARD/ZDF ausgesprochen und hoffen auf Zustimmung des ZDF.** Die Videotext-Redaktion übernimmt die Gestaltung während des geplanten Feldversuches, der ab 1980 bundesweit ausgestrahlt werden soll. ● **1978 wurden im Bundesgebiet etwa 30 000 Schach-Computer im Wert von rd. 10 Mio. DM verkauft,** erklärte ein Sprecher von Horten bei der Vorstellung des neuen „Champion Super System III" in Hamburg, der 400 DM kosten wird. Horten errechnet sich an diesem Marktsegment einen Anteil von über 50 %. ● **In der VR China sind 1978 rd. 490 000 Fernsehgeräte hergestellt worden; als Ziel für 1979 werden 1,01 Mio. Stück genannt.** ● Beim Deutschen Patentamt **wurde die Buchstabenkombination „AD" als Warenzeichen für die Analog Devices GmbH eingetragen.** ● Alle 121 Normenausschüsse, Normenstellen und Kommissionen mit rd. 4000 Untergliederungen **sind in der 15. Auflage 1979/80 des Buches „Arbeitsgremien des DIN" vom Deutschen Institut für Normung,** Beuth-Verlag, zusammengestellt. ● Aus Anlaß der Tagung der Blockfreien Nationen auf Kuba **nahm das Land eine Satelliten-Erdefunkstelle in Betrieb, über die während der Konferenz 130 Fernsehübertragungen via Intelsat liefen.** Kuba ist das 103. Land, das sich angeschlossen hat. ● **Im AEG-Telefunken-Konzern nahmen am 3. September 1700 Jugendliche ihre Ausbildung auf; z. Z. stehen dort 5200 junge Menschen in einem Ausbildungsverhältnis,** wofür der Konzern jährlich rd. 70 Mio. DM aufwendet. 75 % aller Auszubildenden lernen im technischen Bereich. ● **Die Alfred Neye-Enatechnik GmbH tilgte den Namen „Alfred Neye" aus dem Firmenzeichen,** behält ihn aber im Firmennamen bei. ● 1979 wird das VEB-Kombinat RFT, in der DDR u. a. für die Herstellung von Farbfernsehgeräten zuständig, **183 000 Empfänger dieser Art fertigen; 1980 ist angeblich eine Verdoppelung geplant.** Ein DDR-Farbgerät kostet mehr als 3000 Mark, wobei die niedrigeren Löhne und Gehälter zu beachten sind.

Neue Medien

Der Bayerische Wirtschaftsminister Anton Jaumann hielt sich vom 8. bis 13. August auf Einladung des Computerkonzerns NCR (Augsburg) zusammen mit Fachleuten seines Hauses in den USA zum Studium des Kabelfernsehens auf. Hier galt das Interesse besonders dem Warner-Projekt „Qube" in Columbus/Ohio (vgl. Heft 1/1979, S. 11). An dieses Kabelnetz mit Rückkanal, das 30 Kommunikationsangebote bis hin zu Pay-TV anbietet, sind 20 000 Teilnehmer angeschlossen, für die 340 Mitarbeiter tätig sind. Das Unternehmen soll mit beträchtlichen Verlusten arbeiten, wird vom Warner-Konzern aber als Versuchsanlage angesehen werden, die nicht profitabel arbeiten muß.

Der seit fast zwei Jahren zunächst im Probebetrieb laufende und dann offiziell eingeführte Teletext-Dienst (deutsch: Videotext) der beiden englischen Fernsehorganisationen BBC und ITV (= Werbefernsehen) befindet sich in einer Krise. Beeinflußt durch Streiks bei der ITV und allerlei Schwierigkeiten bei der BBC ist der Absatz von Farbfernsehgeräten mit Teletext-Decodern unbefriedigend niedrig – offenbar ist das Publikumsinteresse gering und konnte bisher durch Werbemaßnahmen der Empfängerindustrie und durch eine „Teletext-Woche" unter der Schirmherrschaft des Prince of Wales nicht genügend angeregt werden. Bemängelt werden die hohen Empfängerpreise; ein 26-Zoll-Teletextgerät kostet 700 Pfund (= rd. 2800 DM), was für englische Einkommensverhältnisse sehr viel Geld ist. Trotz dieses hohen Preises erklärt die Geräteindustrie, daß sie so gut wie nichts verdient, weil der Decoder noch immer sehr teuer ist; die Halbleiterindustrie hätte es nicht geschafft, einen IC-Satz dafür zum Preis um 40...60 DM (umgerechnet) anzubieten. 1978 hatten die Teletext-Teilnehmer mit den gelieferten Geräten große Probleme; wirklich gute Geräte sind erst seit Januar 1979 im Handel. – Die englische Geräteindustrie steht nunmehr mit der Regierung in Verhandlungen über gewisse Hilfen. Sie hatte gehofft, 1978 rd. 50 000 Teletext-Geräte absetzen zu können und 1979 mindestens die gleiche Menge; in Wirklichkeit werden aber pro Monat nur 2000 bis 3000 hergestellt, weil mehr nicht verlangt werden.

Farbbildröhren

Wenn die Gründung der Europacolor in Paris über die Bühne ist, wird dieses Gemeinschaftsunternehmen mit seinen drei Bildröhrenfabriken in Anagni, Lyon und Ulm-Donautal eine Kapazität von rd. 2,2 Mio. Farbbildröhren vorweisen. Die Kapazität der neun Philips-Farbbildröhrenwerke in Europa dürfte 5 bis 6 Mio. Stück erreichen. Daneben fertigen noch die ITT in Esslingen, die GTE in Tienen/Belgien und die Valco in Imatra/Finnland Farbbildröhren auf europäischem Boden. 1980 soll die gemeinsam von RCA and Corning Glass in Polen errichtete Farbbildröhrenfabrik mit einer Kapazität von 0,3 Mio. Stück pro Jahr die Produktion aufnehmen. Über Pläne in Jugoslawien sind keine neuen Einzelheiten bekannt. Das Angebot von Farbbildröhren in Europa könnte in naher Zukunft größer werden, weil die Japaner u. U. ihre Exportanstrengungen verstärken müssen, denn im eigenen Land werden immer weniger Farbbildröhren eingebaut, nachdem eine Anzahl von japanischen Geräteherstellern ihre Produktion in den USA aufnahmen und dort amerikanische Farbbildröhren verwenden.

Das in Durham gelegene englische Farbbildröhrenwerk von Philips wurde Mitte September und Anfang Oktober für jeweils eine Woche geschlossen, weil die Absatzlage insbesondere auf dem Kontinent unbefriedigend ist. Das zweite Philips-Farbbildröhrenwerk in Simonstone/Lancashire arbeitet normal weiter.

In der Stadt Xianyang in der Provinz Shaanxi wird das erste Farbbildröhrenwerk der VR China gebaut. Seine Kapazität ist auf 960 000 Bildröhren im Format 14 und 22 Zoll pro Jahr bemessen.

Leerkassetten

Der Kampf um eine Gebühr für Leerkassetten ist auch in Großbritannien entbrannt, nachdem die Schallplattenindustrie beim Handelsministerium vorstellig wurde. Im 2. Quartal 1979 ging der Absatz von Langspielplatten im Land um 16 % zurück, während der Verkauf von Leerkassetten um 20 % zunahm. Die Schallplattenindustrie beziffert den Schaden durch die Privatüberspielung auf rd. 600 Mio. DM jährlich (!). Nach dem britischen Copyright-Gesetz von 1956 besteht die Möglichkeit, gegen private Überspielung aus Rundfunk oder von Platte auf Kassette auch dann vorzugehen, wenn diese nicht Dritten vorgespielt wird. Wegen des komplizierten englischen Rechts ist es aber schwierig, das gewünschte Ziel zu erreichen. Man sinnt über technische Möglichkeiten nach, die das Überspielen verhindern, etwa mit einem unhörbaren Signal auf der Platte, das die Kassettenüberspielung unbrauchbar macht. – Anzumerken ist, daß die britischen Copyright-Bestimmungen aus einer Zeit stammen, die die Compactcassette noch nicht kannte.

Valco O/Y stand vor dem Konkurs

Die zu 75 % in Staatsbesitz befindliche finnische Farbbildröhrenfabrik Valco O/Y, Helsinki, mit Fabrik in Imatra machte Anfang September dramatische Zeiten durch. Die Konkurseröffnung schien bevorzustehen. Das wäre der erste finnische Staatsbetrieb gewesen, der diesen Schritt hätte tun müssen. Die Krise wurde durch sehr große Verzögerungen in der Fertigung ausgelöst. Die weitgehend automatisierte Produktionsstätte nahe der russischen Grenze konnte vom japanischen Lizenzgeber Hitachi nur nach vielen Verzögerungen in Gang gebracht werden; in der zweiten Jahreshälfte 1978 sollen nur rd. 3000 Farbbildröhren der Marke „Finnvalco" ausgeliefert worden sein, 70 000 hätten es sein sollen. Valco bestätigt auf Anfrage, daß die Augustproduktion 1979 gerade noch das geplante Fertigungsniveau vom Januar 1979 erreicht habe. Die Folge waren beträchtliche Liquiditätsschwierigkeiten, die schließlich den Konkurs nahelegten. Die Situation beschäftigte die Regierung und den Ministerrat, wobei pikanterweise der Justizkanzler die Regierung darauf aufmerksam machen mußte, daß die weitere Geldhergabe an ein konkursreifes Unternehmen „offenes Konkursverbrechen" sei.

Der Ausweg aus dieser prekären Situation ist ebenso naheliegend wie typisch: Die der Regierung gehörende Valmet O/Y, gegründet 1951, Umsatz 1977 etwa 1,7 Mrd. Finnmark (1 FmK = 0,47 DM), soll über ihre Tochtergesellschaft Valtra O/Y die Gebäude, Maschinen und Ausrüstung der Valco O/Y übernehmen; die nötigen 350 Mio. Finnmark für die neuerliche Kapitalausstattung sowie die aufgelaufenen Schulden muß der Staat auf dem Umweg über die Valtra O/Y übernehmen. Salora und Hitachi, beide noch mit je 12,5 % am Stammkapital der Valco O/Y beteiligt, wollen an der neuen Gesellschaft weiterhin mitarbeiten, jedoch nicht mehr als Anteilseigner.

Wie uns Jaako J. Rahola vom Valco-Verkaufsbüro Helsinki mitteilt, läuft die Fertigung der Finnvalco-Farbbildröhren weiter, man habe die Produktion nunmehr im Griff. Das geschilderte Finanzarrangement bedarf noch der Zustimmung des Parlaments.

Das Desaster der Valco O/Y hat, wie immer bei Staatsbetrieben, auch eine politische Komponente. Die Initiative zur Errichtung der Farbbildröhrenfabrik im marktfernen Finnland ging von den regierenden Sozialdemokraten aus, die dem Land modernste Technologie bringen wollten; die bürgerlichen Parteien hatten gewarnt. – Die FUNKSCHAU berichtete über die Valco O/Y nach einem Besuch v o r Inbetriebnahme in Heft 22/1978, S. 1062, und über die Produktionsschwierigkeiten in Heft 3/1979, S. 121 sowie über einschneidende personelle Veränderungen in der Firmenleitung in Heft 17/1979, S. 970.

K. T.

Handel und Vertrieb

Die Firma Samsung Deutschland GmbH, Friedrich-Ebert-Anlage 2–14, 6000 Frankfurt/Main 1, vertreibt als selbständige deutsche Tochtergesellschaft der Samsung Co Ltd., Seoul/Rep. Korea, Produkte der Elektronik in der Bundesrepublik Deutschland, Schweiz und Österreich, zunächst Hi-Fi-Geräte, Uhrenradios, Stereo-Radiorecorder und Kopfhörer, später auch elektronische Bauelemente. Samsung gehört zu den bedeutendsten einschlägigen Herstellern in Südkorea mit Niederlassungen in allen Erdteilen.

Die Rundfunk-Fernseh-Großhandelskooperation Planet Kreis e.V. zog mit ihrer Geschäftsstelle von Frankfurt/M. 71 in die Bahnhofstr. 12, 6270 Idstein/Ts., um. Tel.: 0 61 26/20 36, 20 37, Telex: 04 182 253.

Die neue Firma Solarelektronik AST Gesellschaft für Angewandte Solartechnik mbH in Kolpingring 10, 8021 Oberhaching bei München, vertritt im Bundesgebiet die bekannte Solarpower Corp./USA, eine Tochtergesellschaft der Exxon-Gruppe.

Bubik-Elektronik – Heinz W. Bubik, A-8020 Graz/Österreich, ist jetzt 25 Jahre alt. Aus kleinen Anfängen entwickelte sich ein bekanntes Spezialunternehmen für die Herstellung und Lieferung von Fernseh-Überwachungsanlagen, Videoschulungs-, Sicherheits- und Sprechfunkanlagen, Geräten für die Nachrichtenübermittlung, von elektronischen Meß-, Prüf- und Steuergeräten sowie von elektroakustischen Anlagen. Als Heinz Bubik 1954 sein Gewerbe unter der heutigen Bezeichnung anmeldete, wurde er verwundert gefragt, was denn „Elektronik" sei. – In Österreich ist bei Bankinstituten die Scheck-TV-Belegübertragungsanlage von Bubik-Elektronik gut eingeführt. Kuwait nahm 100 Videoschulungsanlagen ab – und selbst Rettungshunde werden mit kleinen Sprechfunkgeräten von Bubik ausgebildet.

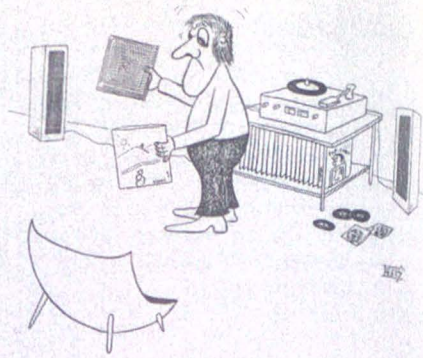
In 2. Instanz hat das Oberlandesgericht Frankfurt/M im Verfahren gegen verschiedene Metro-Märkte die Lückenlosigkeit der Vertriebsbindung für hochwertige Produkte der Marke Telefunken erneut bestätigt und damit die Berufung der Metro-Märkte gegen Urteile des Landgerichtes Frankfurt/M. zurückgewiesen. Mit Abweisung der Berufung dürfen vertriebsgebundene Geräte der Marke Telefunken von diesen Metro-Märkten weiterhin nicht angeboten oder verkauft werden.

Veranstaltungen und Termine

Nach sechstägiger Dauer schloß die 51. „fera", schweizerische Fernseh-, Radio- und Hi-Fi-Ausstellung, in den Zürcher Züspa-Hallen mit 112 916 Besuchern (minus rd. 10 % gegenüber 1978). 119 Aussteller zeigten in acht Hallen etwa 550 Marken aus 29 Ländern. Auch in Zürich wurden Preissteigerungen von 3...8 % angekündigt. – Die nächste „fera" wird Ende August/Anfang Oktober 1980 abgehalten werden, wobei schon jetzt über die Ausweitung des Platzangebotes verhandelt wird.

Die Didacta 1982, Internationale Messe für Lehrmittel und Schulausstattung, wird wieder in Hannover abgehalten; dort zum 4. Male (bisher 1968, 1972 und 1977 an diesem Ort); 1975 fand die Didacta unter organisatorischer Leitung der Hannover-Messe AG in Nürnberg statt. 1979 war Düsseldorf der Austragungsort und 1978 Brüssel. Termin: 8. bis 12. März 1982.

Vom 20. bis 28. Oktober findet in Barcelona/Spanien die 17. Sonimag – Internationale Bild-, Ton- und Elektronik-Ausstellung – statt. Vier Hallen bieten 65 000 m² Bruttofläche. Erwartet werden 380 Aussteller, die 1200 Firmen aus 30 Ländern repräsentieren. In Halle A finden sich die Hersteller der Unterhaltungselektronik zusammen, Halle B ist Film und Foto vorbehalten, in Halle C stellen die Produzenten von Hi-Fi-Geräten und vor allem die professionelle Ela-Technik aus, dazu werden Musikinstrumente und Show-Beleuchtung gezeigt. Schließlich dient Halle C der Ausstellung elektronischer Bauelemente.



Die Winter-Consumer Electronics Show findet wieder in Las Vegas/Nevada USA statt. Termin: 5. bis 8. Januar 1980. Belegt sind Las Vegas Convention Centre, Hilton-Hotel und Jockey Club. Es werden mit rd. 800 Ausstellern etwas weniger erwartet als im Januar 1979. Die im Hilton untergebrachten Aussteller können dort nur bis zum 7. Januar bleiben.

Die Ausstellungsfläche der IE 79 – 5. Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik – vom 10. bis 13. Oktober auf dem Wiener Messegelände umfaßt jetzt 25 000 m² Fläche oder fast 30 % mehr als vor zwei Jahren. Eine neue Hallenaufteilung wird die Gliederung transparenter machen. Zur Orientierungshilfe werden die einzelnen Hallen entsprechend den Exponatenschwerpunkten farblich markiert. Neun einschlägige Firmen aus Australien werden erstmals dabei sein und einen Gemeinschaftsstand in Halle 14 belegen.

Die Hannover-Messe 1980 (16. bis 24. April) wird mit neuen Angebotsschwerpunkten aufwarten. Als Systemschau steht „Energie 80 – Bereitstellen, Umwandeln, Verteilen" auf dem Programm. Einen weiteren Schwerpunkt bildet wie immer das Welt-Centrum der Büro- und Informationstechnik (CeBit) und das Angebot von neun Branchen der Elektrotechnik. Mehr Platz hat die Lichttechnik, indem ein Neubau die Halle 9 vergrößert. Das „Lampenhochhaus", Halle 10, bekommt den völlig neu gegliederten Südeingang integriert. Die alte Halle 9A ist schon abgerissen, die hier untergebrachte Gruppe „Elektroakustik und Videotechnik" zieht um in Halle 14.

Die Mailänder INTEL vom 9. bis 13. Februar 1980, veranstaltet von der Fabrikantenvereinigung ANIE (Gegenstück zum ZVEI) und der Vereinigung der Elektrogroßhändler, wird erstmalig um den Sektor Elektronik erweitert werden, u. a. werden Produkte der industriellen Automatisierung und Verfahrenskontrolle, elektronische Meß-, Prüf- und Regelinstrumente, elektronische Bauelemente und professionelle Elektronik zu sehen sein.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar b. Juni 1979	Juli 1979	Januar b. Juni 1978	Juli 1978
Heim-empfänger	Stück	**314 208**	**53 477**	315 249	39 267
	Wert (Mio. DM)	**126,5**	**19,5**	144,2	18,9
Reise- und Auto-empfänger	Stück	**1 730 560**	**297 390**	1 840 599	272 087
	Wert (Mio. DM)	**478,3**	**79,6**	493,3	74,3
Kombinationsgeräte u. Musiktruhen	Stück	**246 419**	**29 550**	437 424	63 449
	Wert (Mio. DM)	**219,3**	**24,6**	379,3	50,5
Fernsehempfänger Farbe	Stück	**1 836 480**	**287 891**	1 989 736	292 486
	Wert (Mio. DM)	**1876,1**	**276,3**	2136,8	328,1
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	**169 320**	**17 501**	308 861	41 272
	Wert (Mio. DM)	**60,8**	**6,0**	103,9	14,2

IFA '79:

Viel Licht, aber auch Schatten

Die FUNKSCHAU hat sich sehr um die aktuelle Berichterstattung von der Internationalen Funkausstellung 1979 in Berlin bemüht. Neben den technischen Vorberichten in den *Heften 16 und 17/79* erläuterten wir im Leitartikel *Heft 19/79* gewisse Unschönheiten der Ausstellungsentwicklung; im FUNKSCHAU-Express *Heft 20/79* sind zahlreiche Einzelergebnisse, Ereignisse usw. behandelt, und nun beginnt in diesem Heft die große technische Bestandsaufnahme; sie wird in Heft 22/79 abgeschlossen. Nicht zu vergessen seien unsere Bemühungen, der Drucktechnik ein Schnippchen zu schlagen und durch tägliche Eingabe neuester Informationen in den Bildschirmtext ein Höchstmaß von Aktualität zu erzielen. Wer auf der Ausstellung oder anderswo an einem BT-Gerät vorbei kam, hatte Zugriff zu dieser ultra-aktuellen Berichterstattung, wenn er „Stern 305 Doppelkreuz" wählte. Mehr darüber auf S. 1206.

Wir haben in Heft 19 und 20 schon ausführlich gesagt, wo der Funkausstellung der Schuh drückt. Nun also wird gedacht, diskutiert und polemisiert, um zu einer Regelung für eine evtl. neu konzipierte Funkausstellung zu gelangen, sie kann womöglich eine Fachveranstaltung nur für Handel und Importeure sein.

Das geschäftliche Ergebnis der IFA '79 war zufriedenstellend. Es hat den Anschein, als ob die großen Farbgerätehalden untergebracht sind und die neuen Farbempfängermodelle die nötige Preisanhebung erfuhren.

Wer von einer Veranstaltung wie dieser „sensationelle Neuheiten" erwartet hatte, wurde, wie immer in ähnlichen Fällen, enttäuscht. Der Fortschritt setzt sich aus einer Unzahl von einzelnen Steps zusammen – die Summe macht's! Spektakuläres wurde nirgendwo gesichtet. Aber es stimmt auch nicht, wie auf der Pressekonferenz eines japanischen Herstellers von Kassettenrecordern der Spitzenklasse gesagt wurde: „Die großen Gedanken sind bereits alle gedacht!" Das sind sie weder in Fernost noch hierzulande. Es war erfreulich festzustellen, daß einheimische Hersteller unter dem Druck der Marktsättigung und der Konkurrenz viele Beispiele von ideenreicher Technik boten. Unsere Berichterstattung kann davon nur Ausschnitte bieten, keinesfalls die ganze Palette.

Diskutiert wurde die Frage, ob etwa das Farbfernsehgerät in seinem Bedienungskomfort noch gesteigert werden kann bzw. soll. Fraglos hat die diesbezüglich reiche Ausstattung die deutschen Modelle zu einem excellenten Exportartikel werden lassen. Im ersten Halbjahr 1979 wurden die Ausfuhren um 32 % gegenüber dem ersten Halbjahr 1978 gesteigert; legt man den gleichen Zeitraum des Jahres 1977 zugrunde, dann kletterte der Export sogar um 71 %. Zunächst dürfte bei dieser Geräteklasse bedienungsmäßig etwas Ruhe eintreten, weil die „Peripherie" zu ihrem Recht kommen muß: Video- und Bildschirmtext, videofrequenter Anschluß von Videokassettenrecordern und später Bildplattenspielern, Kameras und Video-Spiele. Dann aber wird man sich auf zwei Tonkanäle – also Stereo – im Fernsehen zu konzentrieren haben; erste Designmuster standen in Berlin.

Wir haben in den zurückliegenden Heften alle neuen Videokassettenrecorder ausführlich behandelt – bis hin zur Mini-Maz und zum VLS des Herrn Pöhler. Nun wird die große Schlacht um die Märkte anheben, die zum Teil mit der Spieldauer ausgefochten werden dürfte. Die Bildplatte steht noch im Hintergrund, erst 1981 soll sie uns im alten Europa beglücken. Hier ist der Systemstreit noch im vollen Gange; erfreulich, daß das geschieht, ehe die Bildplatte den Markt erreicht...

Die Fülle des Hi-Fi-Angebotes ist überwältigend. Philips meint, daß 2200 unterschiedliche Hi-Fi-Produkte bei uns zu haben sind; die Zählung einer Marktforschungsgruppe im Handel ergab per Ende 1978 ähnliche Zahlen.

Sie stimmen in etwa mit dem erstgenannten Ergebnis überein. Diskussionspunkt bei Hi-Fi: Wie werden die Minis abschneiden? Werden sie mehr als 10 % vom Gesamtumsatz ausmachen? Hier erwirbt der Käufer wenig Volumen für viel Geld – wird es ihm gefallen?

Seit 1924 gab es 32 Funkausstellungen; sie fanden von 1924 bis 1939 alljährlich in Berlin statt. Nach dem Krieg sind bis dato 16 Funkausstellungen abgehalten worden: acht in Berlin, vier in Düsseldorf und je zwei in Stuttgart und Frankfurt/Main. Seit 1971 hat die Funkausstellung internationalen Charakter – alle diese Veranstaltungen sahen Berlin als Austragungsort.

Leitseite des Franzis-Verlages für den Bildschirmtext (Foto: Knoll)

Fernsehempfänger – hoher Bedienungskomfort und Hi-Fi-Ton

Technische Sensationen gab es zwar nicht auf der Internationalen Funkausstellung – das wurde bereits gesagt –, aber die kleinen Verbesserungen, die in ihrer Summe doch immer wieder einen Schritt vorwärts bedeuten, die konnte man bei den meisten Herstellern feststellen. Auf dem Fersehgeräte-Gebiet waren z.B. die Bemühungen um Erhöhung des Bedienungskomforts und gute Tonwiedergabe unüberseh- bzw. -hörbar. Über die Verbesserung der Bildqualität durch neue Farbbildröhren wurde in der FUNKSCHAU bereits verschiedentlich ausführlich berichtet.

Synthesizer-Abstimmung und die Mikroprozessorsteuerung mit ihren vielfältigen Möglichkeiten sind in Spitzengeräten fast schon Standard. Die Steigerung der Tonqualität in Richtung Hi-Fi-Wiedergabe wurde durch das Quasi-Parallelton-Verfahren, das oft auch in Modellen der mittleren Preisklasse zu finden ist, sowie durch Nf-Teile und eingebaute Lautsprecherboxen, die der Hi-Fi-Norm entsprechen, möglich. Der Auslegung des Tonkanals hat man überhaupt viel Aufmerksamkeit geschenkt. Musikleistungen zwischen 20 W und 40 W sind durchaus keine Seltenheit mehr. Und für Stereo-Tonübertragungen im Fernsehen ist man auch bereits gerüstet, wie ein Prototyp bewies.

Das Fernsehempfänger-Angebot in Berlin umfaßte Bildgrößen vom 5-cm-Mini- bis zum 68-cm-Trinitron-Maxi-Bild. Aber auch wer es noch größer wünschte, wurde nicht enttäuscht. Erstmals waren nämlich in größerem Umfang auch Fernseh-Großbildprojektoren ausgestellt, die Bilder mit Diagonalen von etwa 1,25 m bis 2 m, in einem Fall sogar von 3 m liefern.

Für Video- und Bildschirmtext nachrüstbare Farbgeräte haben fast alle Hersteller – einige auch bereits Modelle mit eingebauten Decodern – im Programm, auch wenn im folgenden Messebericht – der leider nur eine gewisse Auswahl aus dem umfangreichen Gesamtangebot bringen kann – nicht immer ausdrücklich darauf hingewiesen wird.

Seitenlautsprecher mit eigenen Nf-Endstufen

Bei den neuen Farbgeräten von *Blaupunkt* legte man – neben der Verbesserung der Bildqualität durch die PIL-S-4-Farbbildröhre und des Bedienungskomforts durch die Mikrocomputer-Bedienteile IB 39 S und PK 100 S (siehe Heft 16, Seite 909) – besonderen Wert auf hohe Tonwiedergabequalität. Beispiele dafür sind die Geräte der Studio-Linie Monte Carlo Studio IB 39 S (67 cm) und Monza Studio IB 39 S (51 cm), die wie die meisten übrigen neuen Blaupunkt-Modelle mit dem Quasi-Parallelton-Verfahren arbeiten. Darüber hinaus haben sie zwei 10-W-Seitenlautsprecher, die von getrennten Nf-Endstufen mit 2 x 8 W angesteuert werden. Eine weitere Klangverbesserung ergibt sich durch die Anbaumöglichkeit von Zusatzboxen (*Bild 1*), die mit 50 W bzw. 20 W Musikleistung belastet werden können. Bei angeschlossenen Boxen beträgt die Nf-Ausgangsleistung 2 x 16 W (an 4 Ω).

Spitzenmodell im Blaupunkt-Programm ist das 67-cm-Gerät Sevilla PK 100 S Color mit dem Bedienteil PK 100 S, das dank der Mikrocomputertechnik zum Herzstück eines Kommunikationszentrums in der Wohnung werden kann. Es läßt sich mit Hi-Fi-Anlagen und Videorecordern einschließlich elektronischen Kameras kombinieren und bietet ohne allzu großen zusätzlichen Aufwand Möglichkeiten zur Systemerweiterung wie Bildschirm- und Videotext, Satelliten- und Kabelfernsehen, Heimcomputer usw. Hingewiesen sei auch noch auf Columbia IB 39 S Color (67 cm), dessen Nf-Endstufe 35 W an die eingebaute 50-W-Zwei-Wege-Box abgibt.

Neu bei *Bruns* ist das Schwarzweiß-Portable Polo mit 31-cm-Bildröhre und acht Programmtasten, das als Typ Opal auch mit Sensortasten lieferbar ist. Beide Geräte sind in den Gehäusefarben Weiß, Rot und Gelb erhältlich.

Ein Mikroprozessor-Abstimmsystem mit Frequenzsynthesizer für die Direktwahl von 100 Kanälen, Sendersuchlauf und digitaler Speicherung von neun Programmen hat der 67-cm-Farbfernsehempfänger 670 obc de Luxe von *Finlux*. Sein Chassis in Funktionsblock-Ausführung umfaßt fünf in ei-

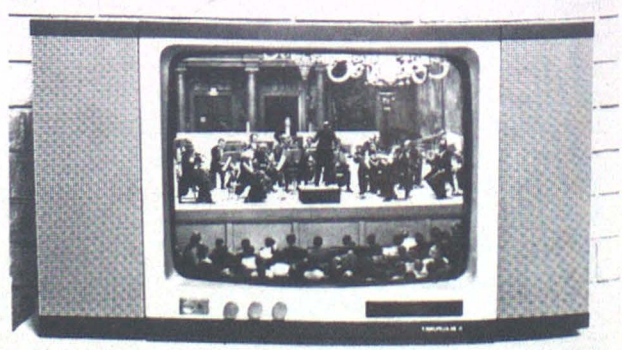


Bild 1. Farbfernsehgerät der Blaupunkt-Studio-Linie mit angebauten Zusatzboxen

nem Rahmen nebeneinander angeordnete Funktionsblöcke und drei steckbare Moduln. Zur Anzeige von Kanal- und Programmnummer dienen zwei getrennte LED-Displays. Auch dieses Gerät arbeitet mit dem Quasi-Parallelton-Verfahren.

Formenti stellte auf der Funkausstellung erstmals die Farbempfänger der neuen Televideon-Linie vor, die in der Bundesrepublik über einen deutschen Importeur dem Fachhandel angeboten werden sollen. Das Programm umfaßt sieben Typen mit 42-...67-cm-Bildröhren, von denen sechs mit Infrarot-Fernbedienung auf den Markt kommen. Letztere haben ein Frequenzsynthese-Abstimmsystem für 100 Kanäle und einen Tuner, der den Empfang der Kabelfernsehkanäle ermöglicht. Das 67-cm-Modell TEE 1927/RC-HiFi ist außerdem mit Quasi-Parallelton und einer 25-W-Nf-Endstufe ausgestattet.

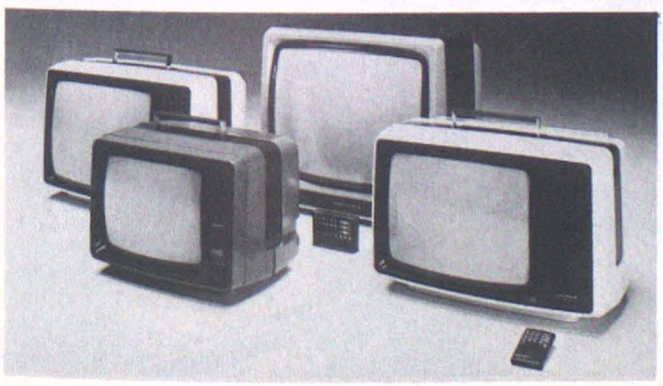
Aus dem Angebot von *Goldstar* sei auf das Fernseh-Radiorecorder-Portable TCV-3800 hingewiesen, dessen Fernsehteil mit einer 13-cm-Bildröhre bestückt ist. Der Rundfunkteil empfängt die Bereiche UKW und MW. Für Tonbandaufnahmen ist an der Frontseite ein Kondensatormikrofon eingebaut. Die Abmessungen des Gerätes sind 40,6 cm x 12,8 cm x 30,5 cm, das Gewicht beträgt 13 kg mit Batterien.

Das *Graetz*-Farbempfänger-Programm umfaßt 12 Typen, davon vier Portables. Mit Mikroprozessor-Steuerung und Frequenzsynthese-Abstimmung für 99 Kanäle, von denen 30 gespeichert werden können, ist das 67-cm-Modell Burggraf Color 4670 ausgestattet. Ferner hat es eine 24-Stunden-Digital-Schaltuhr mit einem Einschaltspeicher mit fünf Zeit-Speicherplätzen, die das Gerät zu vorwählbaren Zeiten ein- bzw. auf ein anderes Programm umschaltet. Platz 1 ist ein nichtflüchtiger Speicher und wird mit der bevorzugten Einschaltzeit belegt, die dann automatisch jeden Abend wiederkehrt. Ebenso erfolgt auf Platz 5 das stets wiederkehrende automatische Abschalten in den Bereitschaftszustand. Die Speicherplätze 2...4 lassen sich beliebig belegen, z.B. für das Einschalten zu anderen Zeiten oder für die Programmumschaltung. Die Programmierung des Zeitspeichers erfolgt ebenso wie die Steuerung aller Funktionen für die Bild- und Tonwiedergabe über die Fernbedienung. Ein achtstelliges Fluoreszenzdisplay mit sechs 15 mm und zwei 9 mm hohen Ziffern zeigt folgende Informationen an: die Uhrzeit (ständig), das eingeschaltete Programm (sobald das Gerät in Betrieb genommen wurde), einen Hinweis auf den Stand-by-Betrieb, eine Angabe über den Einschaltspeicher, Kanalzahl und Programmnummer sowie die Einschaltzeit mit einem Hinweis auf den zugehörigen Programmspeicher und das gewünschte Programm, wenn die Speicherplätze 2...4 belegt sind. Für gute Tonwiedergabe sorgen die 15-W-Nf-Endstufe und ein 13 cm x 18 cm großer Lautsprecher. Eine noch höhere Nf-Ausgangsleistung von 35 W hat Landgraf Color 4661, der auch eine eingebaute Zwei-Wege-Lautsprecherbox aufweist.

Bei *Grundig* sind alle 66-cm-Farbgeräte mit Fernbedienung und Universalschacht für Bildschirm- und Videotext vorbereitet; der dazu erforderliche Decoder läßt sich in den Schacht einschieben bzw. steckbar anschließen. Die Modelle der Spitzenklasse (acht Tisch- und vier Standgeräte, davon eines mit Schubfach für Videorecorder) sind mit dem Stationscomputer ausgerüstet, der nach dem Frequenzsynthese-Prinzip arbeitet und die Speicherung von 30 Stationen erlaubt. Bei den Geräten der Komfortklasse (acht Tischmodelle) ist das Abstimmsystem mit elektronischem Suchlauf für die Speicherung von 16 Programmen eingerichtet. Die Infrarot-Fernbedienungsgeber Telepilot 300 und 310 sind alternativ für beide Geräteklassen einsetzbar. Sie ermöglichen auch die Fernsteuerung der Lauffunktionen eines angeschlossenen Videorecorders und können für Bildschirm- und Videotext erweitert werden. Der Telepilot 310 weist zusätzlich eine LCD-Quarz-Schaltuhr für das programmierbare Einschalten des Farbfernsehempfängers auf. Die Uhr schaltet bei den Spitzenklasse-Empfängern auch dann zuverlässig ein, wenn der Geber im Universalschacht aufbewahrt ist, wo sich eine zusätzliche Infrarot-Fotozelle zur Entgegennahme des Einschaltbefehles befindet.

Das Angebot an Kleinbildgeräten von Grundig umfaßt 11 Portables mit Bildschirmgrößen von 37 bis 51 cm sowie zwei 51-cm- und fünf 56-cm-Tischmodelle (*Bild 2*), deren technische Grundausstattung weitgehend identisch ist. Davon sind fünf Portables und vier Tischgeräte fernbedienbar. Zu den Portables gibt es den Telepilot 200 (eine funktionsgleiche Variante des Telepilot 300), der serienmäßig auch zum 51-cm-Tischgerät Eleganz 4245 gehört; den 56-cm-Typen ist der Telepilot 300 zugeordnet, der aber auch bei den übrigen fernbedienten Modellen – wie auch der Telepilot 310 – verwendbar ist.

Mit dem CKP-110 stellte *Hitachi* eine Farbfernseh-Radiorecorder-Kombination vor, die mit einer 15-cm-Farbbildröhre und Sendersuchlauf ausgestattet ist. Eine 14-cm-Bildröhre und elektronische Abstimmung in den Fernsehbereichen hat das Schwarzweiß-Modell K-62 (*Bild 3*). Hierbei handelt es sich um eine Ausführung mit Stereo-Rundfunk- und -Kassettenteil und zwei eingebauten Mikrofonen. Der Nf-Teil gibt 2 x 2,5 W an die beiden 12-cm-Lautsprecher ab. Angeboten werden auch zwei 66-cm-Farbempfänger mit Infrarot-Fernbedienung und Programmspeicher für 16 bzw. acht Sender.



◄ Bild 2. Kleinbild-Farbgeräte der Super-Color-80-Serie von Grundig

Bild 3. ► Fernseh-Stereo-Radiorecorder-Kombination K-62 mit 14-cm-Bildröhre (Hitachi)

Bild 4. Drei-Normen-Fernseh-Radio-Kombination Orion 712 mit 5-cm-Bildröhre (ISP)

Auch *hgs-Electronic* bietet eine Fernseh-Kassettenrecorder-Kombination an. Vela 120 hat eine 12,5-cm-Bildröhre, der Rundfunkteil empfängt die Bereiche UKW und MW. Der Kassettenteil mit eingebautem Mikrofon ist mit sechs Drucktasten zu bedienen.

Eine Drei-Normen-Fernseh-Radio-Kombination mit 5-cm-Bildröhre ist das Modell Orion 712 von *ISP* (*Bild* 4). Die Betriebsspannung liefern sechs 1,5-V-Batterien, Netzbetrieb ist über ein separates Netzteil möglich. Das Gerät hat die Abmessungen 15 cm x 5 cm x 19 cm.

Wenn der Fernsehton auch über UKW übertragen wird

Bei Fernsehübertragungen von anspruchsvollen Musiksendungen wird der Ton gelegentlich gleichzeitig über das UKW-Sendernetz ausgestrahlt und kann dann in Hi-Fi-Qualität über eine Hi-Fi-Anlage wiedergegeben werden. Speziell für diese Fälle hat *ITT Schaub-Lorenz* den Studio Color HiFi Stereo (*Bild* 5) als Lösungsvorschlag entwickelt. Die Tonwiedergabe erfolgt hier mit zwei rechts und links neben dem Bildschirm angeordneten Hi-Fi-Boxen, die jeweils zwei 13-cm-Lautsprechersysteme enthalten. Zur Verbreiterung der Stereobasis ist die Klangabstrahlung leicht nach außen gerichtet. Außerdem bewirkt die Hypersonic-Schaltung auf elektronischem Wege eine zusätzliche Basisverbreiterung. Das Gerät ist in allen Funktionen fernsteuerbar, einschließlich des kompletten Audio-Zweiges. Hier können per Fernbedienung neben der Lautstärke auch Balance, Höhen und Bässe geregelt werden. Die jeweiligen Einstellungen dieser Analogwerte zeigen getrennte LED-Displays in den Lautsprecherboxen an.

Auch ein Entwicklungsmuster für die sprachgesteuerte Programmumschaltung – „Voice-Control" genannt – wurde vorgestellt. Dieses System läßt sich noch auf zusätzliche Bedienungsfunktionen des Fernsehempfängers erweitern. – Aus dem Farbgeräte-Programm von ITT Schaub-Lorenz seien die Typen Ideal-Color 3670 Oscar mit Mikroprozessorsteuerung und Studio-Color 3691 HiFi erwähnt. Letzterer hat eine Nf-Endstufe mit 35 W Musikleistung und eine eingebaute 6-l-Box, die mit je einem 13-cm- und 5,2-cm-Lautsprechersystem bestückt ist. Über das Transistor-Ablenk- und Stromversorgungskonzept Cessy-T berichteten wir bereits in Heft 16, Seite 939.

Drei neue Fernseh-Radiorecorder-Kombinationen – darunter das Farbmodell CX-500 mit 12-cm-Farbbildröhre und eine Stereo-Ausführung – sowie eine Fernseh-Radio-Kombination mit 6-cm-Bildschirm, für die als Zubehör eine Vergrößerungslupe erhältlich ist, stellte *JVC* in Berlin vor. Das CX-500 enthält einen Kassettenrecorder mit Aussteuerungsautomatik und automatischer Bandendabschaltung. Es hat die Abmessungen 43,8 cm x 13,5 cm x 33 cm, das Gewicht beträgt 7,7 kg ohne Batterien.

Die *Körting*-Neuheiten – Flächen-Moduln, Farbfernseh-Radio-Portable mit Simultan-Monitor-Betrieb und Farbfernsehempfänger mit Raumklang – beschrieben wir bereits in den Heften 17, Seite 985, 14, Seite 838, bzw. 12, Seite 12. Darüber hinaus wurde auf der Funkausstellung noch die Fernseh-Radiorecorder-Kombination TRC 14 Spezial gezeigt. Dieses Modell hat eine 14-cm-Schwarzweiß-Bildröhre, einen Rundfunkteil für UKW, KW und MW sowie einen Kassettenrecorder mit eingebautem Elektret-Mikrofon und Aussteuerungsautomatik.

In unterschiedlichen Holzgehäusen und Stilarten bietet *Liesenkötter* seine Farbfernsehempfänger an. Alle Geräte sind mit dem Chassis K 12 von Philips bestückt.

Mit dem Profi-compact-Chassis (Heft 17, Seite 1001) hat *Loewe Opta* zwei Geräteklassen ausgerüstet, die beide sowohl in hand- als auch in fernbedienter Ausführung geliefert werden. Dabei

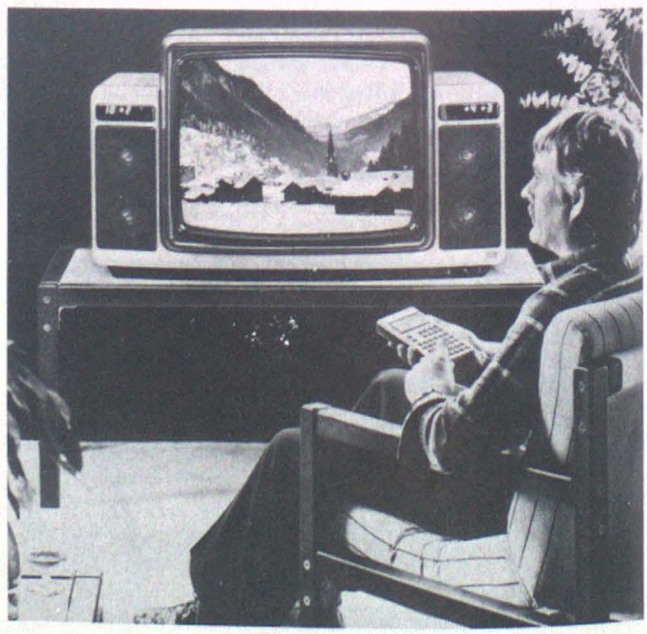


Bild 5. Der Studio Color HiFi Stereo von ITT Schaub-Lorenz ermöglicht Stereo-Tonwiedergabe, wenn der Ton, z. B. bei Konzert- oder Opernübertragungen, gleichzeitig über das UKW-Sendernetz ausgestrahlt wird

handelt es sich um das 42-cm-Portable Profi C-CP 43 U mit Fernbedienung (acht Programme, Lautstärke, Helligkeit, Farbstärke, Normtaste zur Einstellung vorgewählter Werte) und den entsprechenden handbedienten Typ Profi C-CP 43 sowie die 51-cm-Tischempfänger Profi C-QE 1 (Fernbedienung, 16 Programme) und Profi C-DL 1. Letzteres hat elektronischen Sendersuchlauf und einen Programmspeicher für 16 Programme, die am Gerät direkt abrufbar sind.

UKW, MW und LW empfängt der Rundfunkteil der 12,5-cm-Fernseh-Radiorecorder-Kombination Info-Center 3020 von *MBO*. Der Recorderteil hat eingebautes Mikrofon, Zählwerk und Aussteuerungsautomatik. Praktisch ist die Sonnenblende vor der Bildröhre, die allzu starke Kontrastverringerungen durch direkt einfallendes Licht verhindert.

Aktivbox im Fuß

Das *Metz*-Farbgeräte-Programm enthält sieben neue Modelle, vom 51-cm-Gerät bis zu den Spitzenmodellen Samoa-Color 6984 und Studio-Color 6998 mit fernbedienbarem Sendersuchlauf, Kanalcomputer, Programm- und Kanalanzeige im Bild, Quarzschaltuhr mit fernabschaltbarer LED-Zeitanzeige und automatischer Abschaltung nach Sendeschluß. Für die Spitzengeräte stehen zwei Fußgestelle zur Wahl, von denen der Telesound-Fuß als Tonsäule mit eingebautem aktiven Lautsprecher dem Gerät eine Gesamtmusikleistung von 30 W gibt. Drei 66-cm-Modelle sind erstmals mit einem Preßstoffgehäuse ausgerüstet, das aus zwei Schalen aus bruchfestem Mecadur besteht. Über das synchrone, geregelte Schaltnetzteil mit Netztrennung haben wir bereits in Heft 17, Seite 42, berichtet.

Eine Besonderheit der beiden Farbgeräte CT-2012 Triple und VS-510 Triple von *Mitsubishi* ist die automatische Umschaltung auf die drei Farbfernsehnormen Pal, DDR-Secam und NTSC. Dabei ist es gleichgültig, ob das Farbfernsehsignal über die Antennenbuchse oder über den Videoanschluß (von einem Videorecorder) zugeführt wird. Neu ist auch das 51-cm-Modell CT-2013 GM mit Synthesizer-Abstimmung, Sendersuchlauf und Uhrzeiteinblendung (Schaltuhrbetrieb möglich). Alle wichtigen Funktionen sind fernbedienbar.

Bei *National Panasonic* waren als Neuheiten ein 14-cm-Schwarzweiß-Portable TR-5030S mit von 5,5 auf 6 MHz umschaltbarer Ton-Zf und zwei Kombinationsgeräte zu sehen. Das vielseitigste dieser Modelle ist der Typ TR-4002S, eine Kombination von 10-cm-Schwarzweiß-Empfänger, UKW/KW/MW-Radio, Kassettenrecorder und LCD-Weckuhr. Der Kassettenrecorder hat einen Bandsortenschalter für Normal- und CrO_2-Band, automatische Bandendabschaltung und eingebautes Mikrofon. Das Wecken kann durch einen Summton, das Radio oder das Fernsehgerät erfolgen. Als Kombination für das Wohnschlafzimmer empfiehlt sich der Typ TR-5060S, in dem ein 14-cm-Schwarzweiß-Empfänger, ein Rundfunkteil mit den Wellenbereichen UKW, KW, MW und LW sowie eine Digital-Weckuhr kombiniert sind (*Bild 6*). Gezeigt wurden ferner das Taschenfernsehgerät mit Flüssigkristall-Bildschirm und das 12-cm-Farbportable TC-010EU, das mit einer Einstrahl-Index-Farbbildröhre ohne Lochmaske bestückt ist. Beide Geräte wurden bereits in Heft 12, Seite 703, bzw. Heft 7, Seite 376, beschrieben.

Alle neuen Farbempfänger von *Nordmende* haben das Chassis SK³ (s. Heft 17, Seite 1002). Spitzenmodelle sind die Typen Spectra-SK³-Color-DeLuxe TPX 2400 und Prestige-SK³-DeLuxe-Colorsonic 2400. Beide Geräte haben gleiche Eigenschaften – u.a. mikroprozessorgesteuerter, fernbedienbarer Frequenzsynthese-Programmsuchlauf, Direkt-Programmwahl für 24 Stationen, bis zu sechs Schaltfunktionen innerhalb 24 Stunden programmierbar, serienmäßiger FBAS-Anschluß –, unterscheiden sich jedoch dadurch, daß die 15-W-Zwei-Wege-Lautsprecherbox beim Standgerät Colorsonic im Fuß untergebracht ist und ein Hochton-Kalottensystem enthält. Für professionelle Fernsehteilnehmer hat Nordmende den Spectra-SK³-Color-DeLuxe-Professional im Programm, ein 67-cm-Farbgerät mit 15-cm-Farbmonitor und Videorecorder, der in einem Einstellfach untergebracht ist.

Aus dem umfangreichen Farbempfänger-Programm von *Philips* sei hier das Luxusgerät Goya Royal 970 automatic erwähnt. Es enthält das weiterentwickelte K12i-Chassis und arbeitet mit dem digitalen TRD-Abstimmsystem für 99 Programme, von denen 16 gespeichert werden können, und Sendersuchlauf. Zur vorprogrammierten, automatischen Einschaltung des Empfängers dient eine Schaltuhr mit LED-Anzeige und zwei getrennten Timern. Damit lassen sich zwei verschiedene Programme zu unterschiedlichen Tageszeiten einschalten. Die Nf-Endstufe liefert 20 W an die eingebaute Zwei-Wege-Hi-Fi-Lautsprecherbox. Mit der Fernbedienung können folgende Funktionen betätigt werden: Kanalwahl, Suchlauf, Aus/Ein, Lautstärke, Bässe, Höhen, Helligkeit, Farbsättigung, Normalbild, Tonstop, Bildschirmdisplay für Programm und Kanal, Timer 2. Neu bei Schwarzweiß-Portables ist u. a. die 14-cm-Fernseh-Stereo-Radiorecorder-Kombination ART 60 Stereo (*Bild 7*) mit 2 x 4,5 W Nf-Ausgangsleistung und Quarz-LCD-Weckuhr.

Mit dem Großmodul-Chassis T-23A, das nur noch sechs Funktionseinheiten (Tuner, Signalmodul, Zeilenausgangsmodul, Ablenkmodul, Konvergenzmodul und Netzteil) umfaßt, sind die neuen 56-cm- und 66-cm-Farbempfänger von *Rank Arena* ausgestattet. Fernbedienung und direkte Wahl von acht bzw. 16 Kanälen haben die 66-cm-Typen AC 6455 und AC 6465 sowie die 56-cm-Modelle AC 6355 und AC 6365. Alle Geräte mit dem T-23A-Chassis sind für Bildschirm- und Videotext nachrüstbar und erlauben den Einbau einer Video-Anschlußbuchse.

Bild 6. 14-cm-Schwarzweiß-Fernsehgerät mit Rundfunkteil und Digital-Weckuhr (National Panasonic)

Bild 7. Fernseh-Stereo-Radiorecorder-Kombination ART 60 Stereo mit 14-cm-Bildschirm und Quarzuhr (Philips)

Für Stereo-Tonübertragung gerüstet

Als Prototypen stelle *Saba* einen Farbfernsehempfänger mit Stereoton, der nach dem Zwei-Tonträger-Verfahren arbeitet, sowie ein Gerät mit Geisterbildkompensation vor. Dabei wird aus dem ersten Bildecho ein Signal mit umgekehrter Polarität erzeugt, so daß sich Echo und Zusatzsignal gegenseitig auslöschen. Dieser Vorgang wird in einem Transversalfilter mehrmals wiederholt, wodurch sich auch Mehrfachechos wirksam unterdrücken lassen. Aus dem Saba-Neuheitenprogramm sei das 67-cm-Farbgerät Ultracolor T 6772 telecommander mit Synthesizer-Abstimmung, Speichermöglichkeit für 16 Programme, Oberflächenwellenfilter im Zf-Teil, Quasi-Parallelton und 10 W Musikleistung genannt. Es ist mit dem neuen Europa-Tuner ausgerüstet, der den Empfang der wichtigsten Standards (CCIR, Italien, OIRT) und des Kabelfernsehens im Bereich 50...300 MHz ermöglicht. Gezeigt wurden auch zwei Geräte, die den Empfang von Videotext bzw. Bildschirm- und Videotext erlauben (Ultracolor T 6760 Videotext-telecommander bzw. Ultracolor T 6760 Bildschirmtext-telecommander). Beide Modelle sind ab 1980 lieferbar.

In den fernbedienbaren Farbgeräten der F-Serie von *Salora* sind mehr als 50 Funktionen mikroprozessorgesteuert. Dazu gehören u. a. Sendersuche, Programmwahl, Einstellungen für Bild und Ton, Abstimm-, Kanal- und Uhrzeitanzeige sowie Vorprogrammierung von fünf Schaltfunktionen innerhalb 24 Stunden. Für gute Tonwiedergabe sorgen das Quasi-Parallelton-Verfahren und ein hochwertiger Nf-Teil, der z.B. beim Typ 1F8 10 W Sinusleistung an eine eingebaute Zwei-Wege-Box liefert. Alle Modelle sind für den Empfang von Bildschirm- und Videotext nachrüstbar. Erwähnt sei auch das Color-Video-Center, eine Kombination von Farbempfänger und Betamax-Videorecorder (*Bild 8*).

Nur 0,9 kg (mit Batterien) bei Abmessungen von 13,1 cm x 5,1 cm x 15,7 cm wiegt das Schwarzweiß-Portable TPM-2140 von *Sanyo*. Es enthält neben dem Fernsehempfänger, der für CCIR-, USA- und die englische Fernsehnorm umschaltbar ist, einen UKW/MW-Rundfunkteil und eine Quarzuhr mit LCD-Anzeige. Für Netzbetrieb ist ein getrenntes Netzteil lieferbar.

Weckmöglichkeiten durch Radio, Tonband oder Fernsehton bietet die Fernseh-Radiorecorder-Uhren-Kombination FCR 8000, die von *Schick* vertrieben wird. Der Fernsehteil ist mit einer 14-cm-Bildröhre bestückt, der Rundfunkteil empfängt die Bereiche UKW, MW und KW.

Neu im *Sharp*-Angebot sind das 51-cm-Farbgerät C-2092 mit Fernbedienung, Sendersuchlauf und Speichermöglichkeit für 16 Programme sowie die 14-cm-Fernseh-Stereo-Radiorecorder-Kombination 5P-37G. Letztere enthält einen Kassettenrecorder mit dem automatischen Programm-Suchsystem APSS und einen Entzerrer-Vorverstärker, der den Anschluß von magnetischen Tonabnehmersystemen ermöglicht. Der Nf-Teil liefert 2 x 6 W.

Auch *Siemens* war in Berlin mit einem mikroprozessorgesteuerten Farbfernsehempfänger, dem Bildmeister FC 624, vertreten. Der Computer speichert 16 Schaltbefehle mit je drei Werten – Datum, Uhrzeit und Programm Ein/Aus – und schaltet das Gerät entsprechend ein, aus oder auf ein anderes Programm um. Die Computereingaben werden in zwei nebeneinanderliegenden Schriftblöcken durch gelbe bzw. grüne Ziffern auf schwarzem Grund auf dem Bildschirm dargestellt. Die eingegebenen Schaltbefehle lassen sich als Auflistung in chronologischer Reihenfolge wahlweise in Deutsch, Englisch, Französisch oder Italienisch sichtbar machen. Eine Blinkanzeige signalisiert die volle Belegung des Speichers. Die Ausführung eines Befehls wird kurz vorher durch einen zweistufigen Gong angekündigt, der auch abschaltbar ist. Das Gerät ist mit einem Allbereich-Tuner ausgerüstet, der Empfang in den Bereichen 46...112 MHz, 105...302 MHz und 470...860 MHz ermöglicht.

Synthesizer-Abstimmung hat bei *Sony* das 65-cm-Farbgerät KV 2204E. 16 Programme lassen sich abspeichern und über die Fernbedienung direkt abrufen. Der Suchlauf erfolgt kontinuierlich, d.h. mit automatischer Bereichsumschaltung. In Berlin wurde auch ein Farbempfänger mit der neuen 68-cm-Trinitron-Farbbildröhre vorgestellt, der in Bridgend/Wales produziert wird und zu den Olympischen Spielen 1980 ausgeliefert werden soll. Dieses Modell wird, wie Sony erklärte, nicht nur das größte, sondern wegen seiner Ausstattung auch das teuerste Fernsehgerät auf dem deutschen Markt sein.

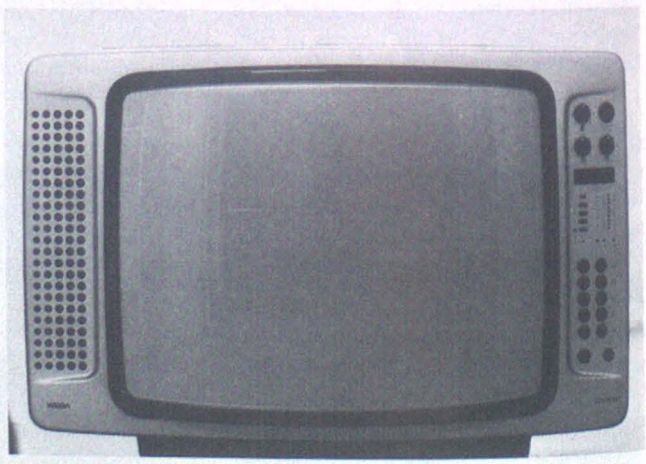


Bild 9. Farbgerät 3051 im „Objekt-Design" (Wega)

◀ Bild 8. Farbfernsehempfänger-Videorecorder-Kombination Color-Video-Center von Salora

Mit 40 W Musikleistung und Zwei-Wege-Box

Palcolor 8880 Quartz Memory und 8880 Quartz Memory professional heißen bei *Telefunken* die Spitzen-Farbfernsehempfänger, die mit dem Quartz-Memory-Abstimmsystem arbeiten. Besonderheiten dieser Modelle sind der 40-W-Nf-Verstärker, die gestopfte Zwei-Wege-Box und eine speziell entwickelte Ton-Demodulationsschaltung, die von Telefunken als LDC-Parallelton bezeichnet wird. Zur Spitzenklasse gehört auch Palcolor 8850 Quartz Memory, der über 16 W Ton-Ausgangsleistung und einen großen Konzertlautsprecher verfügt. Palcolor 5800 supercontrol (51 cm) und Palcolor 6810 supercontrol (56 cm), die neuen Modelle der Kompaktklasse, wurden bereits in Heft 16, Seite 912, beschrieben.

Tensai stellte in Berlin ein 31-cm-Schwarzweiß-Portable in Standardtechnik vor. Zweckmäßig für den Transport ist hier die Aufwickelvorrichtung für das Netzkabel. Die Leistungsaufnahme des Gerätes beträgt 35 W am Netz und 16 W bei 12-V-Batteriebetrieb.

Sendersuchlauf und Speichermöglichkeiten für 16 Programme haben die fernbedienbaren Farbgeräte 5103 (51 cm), 5603 (56 cm) und 6703 (67 cm) von *Thomson-Brandt*, die auch in Ausführungen mit 30 Programmspeichern angeboten werden. Im Vorgriff auf das zukünftige Satellitenfernsehen wurde auf dem Ausstellungsstand auch die Fernsehübertragung über eine 12-GHz-Strecke demonstriert. Dabei war der Satellitensender in etwa 10 m Entfernung in einer Besprechungskabine im Obergeschoß des Ausstellungsstandes untergebracht.

Für den Bereich Farbfernsehen entwickelte *Wega* zwei Konzept-Ideen, das „integrierte Design" für Modelle im Echtholzfurnier-Gehäuse und das „Objekt-Design", das die skulpturell gestalteten Typen umfaßt. Zu letzteren gehört das 66-cm-Gerät 3051 (*Bild 9*) mit Sendersuchlauf, 16fach-Programmspeicher, automatischer Helligkeitsanpassung und automatischer Abschaltung nach Programmschluß. Für hohe Klangqualität sorgen das Super-Parallelton-Verfahren (s. Heft 8, Seite 445), ein 10-W-Nf-Teil und die eingebaute Zwei-Wege-Lautsprecherbox. Nach dem Konzept „integriertes Design" ist Color 3055 ausgeführt, der technisch dem Typ 3051 entspricht.

Größere Bilder durch Fernseh-Großbildprojektion

Erstmals wurden auf der Funkausstellung in größerem Umfang auch Fernseh-Großbildprojektoren vorgestellt, und zwar sowohl mit Vorsatz-Projektionsoptiken, die an übliche Fernsehempfänger angebaut werden, als auch Modelle mit drei speziellen Projektionsbildröhren für die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau. Geräte mit Vorsatzoptiken boten die Firmen *Astraco*, *Deuromex* und *Videocation* an.

Größere Bildhelligkeiten als mit Vorsatzoptiken lassen sich mit Drei-Röhren-Projektionsempfängern erreichen. Hier gibt es zwei Ausführungsformen: Kompaktgeräte, bei denen Bildwand und Projektor eine Einheit bilden und das Bild über einen optischen Spiegel auf den Schirm projiziert wird, sowie zweiteilige Anlagen mit vom Projektor getrennter Bildwand. Zur ersten Gruppe gehören Videoteam 3000 von Astraco, C50-700 (*Hitachi*), VS-500 G (*Mitsubishi*), XV-5070G (*Sharp*), KP 5010/7210 (*Sony*) und CP-4580 (*Toshiba*). Eine Sonderstellung nimmt das Modell CZ-451 ML von *Sanyo* ein (*Bild 10*), bei dem sich Projektionseinheit und Bildwand in einem Gehäuse befinden. Das Bild wird hier von hinten über einen Spiegel auf den Schirm projiziert. Die Bildschirmdiagonale beträgt bei diesen Geräten im Mittel 1,25 m, ausgenommen das Sony-Modell KP 7210 mit 1,83 m.

127 cm Bilddiagonale hat auch die zweiteilige Projektionsanlage TC-5100U von *National Panasonic*, bei der der Projektor an der Decke montiert wird und daher keine Stellfläche benötigt. Auch Sony hat eine derartige Anlage im Programm. Beim Modell Videoteam 2000 von Astraco, beim Cinema 9000 von *Grundig* (s. Heft 17, Seite 1005, und Heft 18, Seite 1057) und beim *Philips*-Großbild-Projektionsgerät beträgt die Bilddiagonale 1,6 m sowie rund 2,1 m beim Typ 1000A-I von *Trans-Video-Deutschland*. Diese Firma bietet aber auch eine Bildwand mit 3 m Diagonale an.

U. Radke

Bild 10. Farbfernseh-Großbildprojektor CZ-451 MIL von Sanyo

Neue Medien – ein Dschungel?

Die Internationale Funkausstellung in Berlin war der rechte Tummelplatz – manche sagten: Kampfplatz – der sogenannten neuen Medien. Für den unbedarften Zeitgenossen bot sich eher ein Dschungel denn ein wohlgeordnetes Angebot. Nur wenige Besucher kamen mit den Bezeichnungen zurecht, zumal wir Deutsche nicht etwa die englischen Originalbezeichnungen der Erfinder übernahmen, sondern eigene Bezeichnungen wählten, zuerst wohl im Abschlußbericht der KtK. Dabei sind die englische Namen schon verwirrend genug. Die BBC London nennt ihren drahtlos übertragenen Bildschirmtextdienst *Ceefax* (to see facts), das britische Werbefernsehen IBA erfand den Namen *Oracle* (Optional Reception of Announcements by Coded Line Electronics) für das gleiche System, beide werden zusammengefaßt unter *Teletext*, dessen Zeichenvorrat die Deutsche Bundespost und die Rundfunkanstalten zunächst übernommen haben. Hier bestand Übereinstimmung mit *Prestel* – einst *Viewdata* genannt – der Textdienst der britischen Post via Telefon. Hierzulande erfanden wir für Teletext (Oracle, Ceefax) das Wort Videotext und für Prestel Bildschirmtext.

Die Franzosen, um eine intelligente Verbesserung niemals verlegen, ließen durch ihr „Centre Commun d'Etudes de Télévision et de Télécommunication" das wegen seiner flexiblen Zeichengebung viel genannte drahtlose Fernsehtextsystem *Antiope* entwickeln, eine Abkürzung von Acquisition Numérique et Télévisualisation d'Image Organisées en Pages d'Ecriture.

Damit nicht genug. Der Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger beteiligte sich an einem Zweiwege-Kabelfernseh-Projekt des Heinrich-Hertz-Instituts zwecks Demonstration einer *Bildschirmzeitung* mit eingeblendeten Illustrationen bzw. Bewegtbildern. Der Umfang erreichte 150 „Tafeln", wie man eine Textseite auf dem Fernsehgerät auch nennt. 15 Redakteure betreuten und aktualisierten das Vorhaben, das 1977 in Berlin zuerst in Form des Videotextes (nur Text und einfache Grafik) vorgeführt worden war. Während sich die Texte beliebig dem aktuellen Geschehen anpassen ließen, mußten die Foto- und Filmeinblendungen konstant durchgehalten werden (*Bild 1*).

Der heftige Streit um Videotext

Vor und unmittelbar nach der Funkausstellung gab bzw. gibt es im Videotext der Rundfunkanstalten nichts weiter als einige Testtafeln zu sehen – immer die gleichen; voraussichtlich am 2. Januar 1980 dürfte dann wieder auf echten Videotext umgeschaltet werden. In Berlin gab es zunächst 68 fest zugeordnete Tafeln und sieben Reservetafeln für Hinweise auf laufende Programme. Das ergab, systembedingt, im Durchschnitt eine Wartezeit von 7,5 s beim Anwählen, was für besonders Nervöse schon lästig war; hätte man die Zahl der Tafeln auf rd. 200 erhöht, dann müßte man beim Anwählen im Durchschnitt 15 s, gelegentlich aber auch die doppelte Zeit, warten. Einfaches Umblättern wie bei Bildschirmtext gibt es nicht.

Die Zeichenkapazität pro Tafel Videotext entspricht dem Bildschirmtext; pfropft man die Tafel ganz voll, dann sind 960 Zeichen unterzubringen. Die Erfahrung aber lehrt, daß man höchstens 600 Zeichen einschreiben soll, was dann nur noch 10 Schreibmaschinenzeilen entspricht. Hier also erkennt man die Grenzen des Videotextes: Auf diese Weise eine Zeitung auch bei geringerem Umfang unterzubringen, dürfte schwierig werden. Die Rundfunkanstalten haben bei dieser ersten öffentlichen Demonstration des Videotextes auch nur „ergänzende Informationen" eingegeben, die das Fernsehprogramm erläutern, Vorschauen geben und auf bestimmte Hörfunksendungen hinweisen sollten. Es gab Veranstaltungstermine, „Brandaktuelles", Nachrichten-Schlagzeilen, Wetter, Toto, Börse und ähnliches, was sich extrem kurz darstellen läßt.

Ungeachtet der technisch bedingten Beschränkungen kämpfen die Zeitungsverleger um einen Zugang zum Videotext. Das Gerangel hält seit Ende 1977 mehr oder minder heftig an, zumal die Ministerpräsidenten der Bundesländer erkennen ließen, daß sie den in der Austastlücke gesendeten Videotext eher dem Rundfunk zuordnen als dem gedruckten Wort; die letzte Entscheidung dürfte aber noch nicht gefallen sein.

Bild 1. Die Bildschirmzeitung der Zeitungsverleger, eine Kombination von Text, Fotos und Filmspots, die auf der Funkausstellung in das Kabelfernsehnetz des Heinrich-Hertz-Instituts eingespeist wurde

Dr. *Johannes Binkowski*, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Zeitungsverleger (BDZV), und Vizepräsident *Alfred Neven DuMont* erläuterten in Berlin auf einer Pressekonferenz ihren Standpunkt. Sie erkannten die Vermittlungsbemühungen der Bundesländer an, die das Ziel hatten, einen Kompromiß zwischen dem BDZV und den Rundfunkanstalten zu ermöglichen. Diese Bemühungen sind, so der BDZV, gescheitert, weil die Rundfunkanstalten „nach dem Prinzip der reinen Machterweiterung alle neuen Medien ihrem Monopolanspruch unterwerfen." Daraufhin hat der Vorstand des BDZV in einem offenen Brief an die Ministerpräsidenten der Bundesländer den Sachverhalt aus seiner Sicht dargestellt. Demzufolge haben die Rundfunkanstalten nicht nur die monatelangen Bemühungen der Bundesländer um einen Kompromiß zunichte gemacht, sondern auch die Diskussion um die Nutzung neuer Kommunikationstechniken belastet und eine totale Konfrontation mit der gedruckten Presse in Kauf genommen. Es handele sich um eine Kampagne zur Diffamierung privater Medien; es verstärke sich der Eindruck, daß die Tür zu Gemeinsamkeiten auf dem gesamten Gebiet der neuen Medien zugeschlagen werden soll.

Die Zeitungsverleger haben den Rundfunkanstalten einen Kompromißvorschlag zugeleitet. Sie verlangen die Hälfte aller zur Verfügung stehenden VT-Tafeln, auch würden sie den Intendanten der Rundfunkanstalten eine Art oberste Verantwortung für den Inhalt der Meldungen übertragen. Nun ist bei Annahme dieses Vorschlages zu erwarten, daß die Meldungen der Zeitungen im Videotext nicht kostenfrei für die Zuschauer übertragen werden. Über die technische Abwicklung einer Gebührenerfassung ist sich noch kaum jemand klar, womöglich ist an einen Decoder am Empfänger gedacht, der die mit einem Scrambler verwürfelt (verschlüsselt) ausgesendeten Nachrichten entschlüsselt und für den Abonnenten lesbar macht.

Über den ganzen Komplex wurde in Sitzungen, u. a. beim ZDF, weidlich gestritten. ZDF-Intendant von Haase zeigte offenbar Wirkung, indem er zunächst eine neue Kommission einsetzen wollte, dann aber zusagte, über die Beschlüsse zur Ausstrahlung des Videotextes ab 1980 durch das ZDF nochmals nachzudenken. Was Taktik, was Einsicht ist, läßt sich schwer ergründen. –r

Bild 2. Leitseite des Videotextes von ARD/ZDF (Tafel 110) (Foto: Knoll)

Die Deutsche Welle auf der IFA

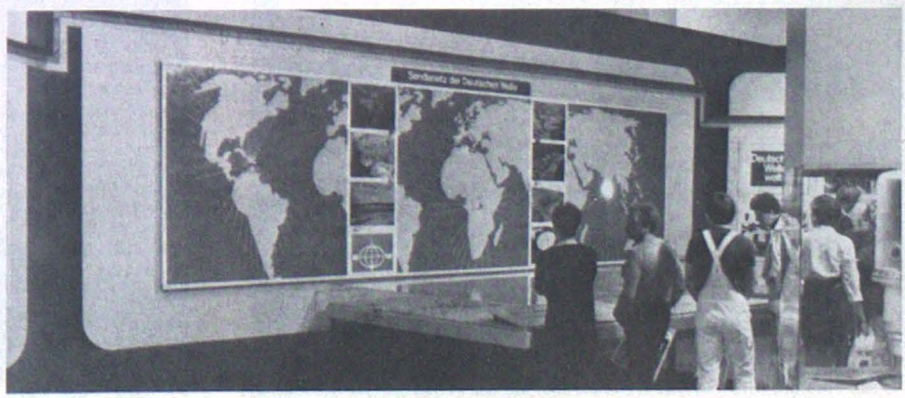
Neben den deutschen Rundfunkanstalten, die in der ARD zusammengefaßt sind, war auch die Deutsche Welle mit einem großzügig ausgestatteten Stand auf der Berliner Funkausstellung vertreten. Auf einer großen Wandschautafel waren die Sender der DW mit ihren Hauptstrahlrichtungen dargestellt (*Bild*). Um weite Gebiete der Erde mit dem Programm der Deutschen Welle versorgen zu können, ist man auf Relais-Stellen angewiesen, die von geographisch günstig gelegenen Standorten aus das Programm des Heimatsenders abstrahlen. Teilweise wird dabei mit Ballempfang gearbeitet, d. h. das auf Kurzwelle empfangene Signal des Muttersenders wird auch auf Kurzwelle wieder ausgestrahlt. Die Relais-Stelle Kigali in Ruanda (Zentralafrika) erhält ihr Programm zur Zeit versuchsweise sogar über den Satelliten „Symphonie". Aber auch Magnetbänder mit Programmen werden verschickt und von den Sendern im Ausland verbreitet.

Am Stand waren einige Kurzwellenempfänger bereitgestellt, mit denen man an Ort und Stelle in das laufende Programm der DW hineinhören konnte. Vor allem der Sender Sines in Portugal ist auch in Deutschland lautstark zu empfangen.

Relais-Station auf Sri Lanka

Auf der Wandschautafel war auch bereits die Relais-Station Sri Lanka (ehem. Ceylon) eingezeichnet, obwohl diese Relais-Station ihren Betrieb noch nicht aufgenommen hat. Sie soll die Versorgungslücken in Asien, Australien und Neuseeland schließen.

Der interessierte Ausstellungsbesucher hatte die Möglichkeit, sich von fachkundigen Beratern über diese Anstalt des öffentlichen Rechts für den Auslandsrundfunk informieren zu lassen. Modelle der Sender veranschaulichten die technische Ausstattung der Deutschen Welle.



Mit einem großen Stand war auch die Deutsche Welle vertreten (Foto: Ta.)

Bildschirmtext mit Hindernissen

Nie vorher hatte man eine so gute Gelegenheit, das neue Medium Bildschirmtext kennenzulernen, wie auf der Funkausstellung 1979 in Berlin. Und die „Informationsanbieter" gaben sich alle Mühe, möglichst viele Verwendungsmöglichkeiten dieses Mediums einer breiten Öffentlichkeit vorzuführen. Auch die FUNKSCHAU-Redaktion war und ist Informationsanbieter für Bildschirmtext; während der IFA wurden jeden Tag aktuelle Meldungen in Berlin gesammelt, per Telex an die Münchner Redaktion geschickt und von dort wieder in den Berliner Bundespost-Computer getippt.

Der Bildschirmtext-Betrieb war voller Überraschungen: Wenige Wochen vor der Funkausstellung wurde der Zeichenvorrat des Textsystems von der Bundespost kurzfristig geändert, so daß man zunächst Mühe hatte, geeignete Decoder mit den neuen Zeichen für die Umsetzung des Modem-Digitalsignals in ein Videosignal für das Farbfernsehgerät aufzutreiben. Noch Tage vor Ausstellungsbeginn war es dann unmöglich, die Gerätschaften praktisch zu erproben, weil die Bundespost am Computer herumbastelte und erst bei Beginn der IFA die wohl bezeichnende Mitteilung machte, daß sich „die Software stabilisiert" habe...

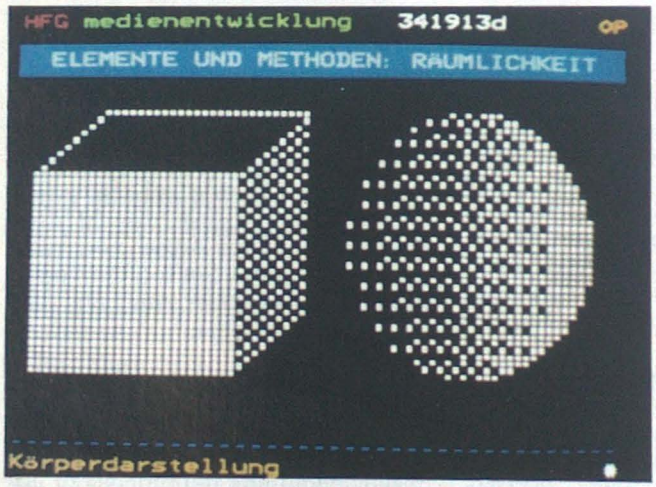
Ganz so stabil wie erhofft war die Software dann doch nicht: In unregelmäßigen Abständen wurde der Computer während der IFA abgeschaltet. Das zunächst befürchtete Problem, daß wegen der Vielzahl der angeschlossenen BT-Teilnehmer die Telefonnummern der Computer-Modems dauernd belegt wären, wurde durch statistische Systemzusammenbrüche ersetzt, die einige Minuten, manchmal auch Stunden dauerten.

Wenn man von rein medienpolitischen Zwistigkeiten absieht, muß aber zugegeben werden, daß Bildschirmtext heute bereits als ausgereift betrachtet werden kann. Die noch verbleibenden technischen Schwierigkeiten sind nicht etwa systembedingt, sondern auf die Auslegung von Software und Hardware zurückzuführen, deren Verbesserung keine Kompatibilitätsprobleme mehr verursacht. Zu diesen Schwierigkeiten gehören nicht nur die erwähnten Systemzusammenbrüche, sondern auch die Fehlerhäufigkeit bei der Übertragung, die sich insbesondere bei der Eingabe von Informationen als sehr störend erweist; ein einziges fehlerhaftes Zeichen kann das Format einer Bildschirmseite völlig durcheinanderbringen, ohne daß man es sofort bemerkt.

Der Großversuch mit Bildschirmtext ermöglichte es den texteingebenden Benutzern auch, aus Fehlern zu lernen. Es erfordert einen bestimmten Lernprozeß, um abschätzen zu können, welche Schriftfarbe auf welcher Hintergrundfarbe gut lesbar ist, wieviel Information auf einer Bildschirmseite untergebracht werden kann (erschreckend wenig: zehn Schreibmaschinenzeilen sind das vertretbare Maximum!), und wie man per Dialogbetrieb und Suchbaum den Benutzer auf die gewünschte Information zeitsparend hinführt.

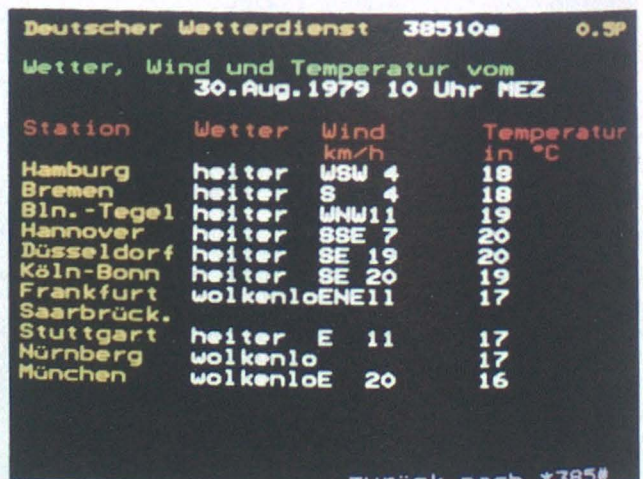
Zahlreiche Gespräche, die FUNKSCHAU-Redakteure mit Besuchern der IFA während Bildschirmtext-Vorführungen führten, zeigten, daß das neue Medium einen ähnlichen Gang wie der Heimcomputer gehen wird: Während man zunächst annahm, daß in Kürze jeder Haushalt über einen BT-Decoder verfügen werde, ist diese Illusion inzwischen der Erkenntnis gewichen, daß die Verwendungsmöglichkeiten dafür wohl eher im industriellen und kommerziellen Bereich zu suchen sind.

Fe.



Auch mit den eingeschränkten Darstellungsmöglichkeiten von Bildschirmtext lassen sich Grafiken realisieren, die aus einzelnen Quadraten zusammengesetzt werden müssen

So sah eine der Bildschirmtext-Seiten aus, die die FUNKSCHAU-Redaktion während der Funkausstellung eingegeben hatte



Zu jeder Tages- und Nachtzeit waren die neuesten Wettermeldungen per Bildschirmtext abrufbar

Bedienungskomfort groß-geschrieben –

Hi-Fi-Geräte auf der IFA 1979

1. Teil

Nach Ansicht der meisten Anbieter, die auf einem Areal von 130 000 m² unter dem Funkturm ihre Produkte vorstellten, hat die Messe die Erwartungen erfüllt, die man in sie setzte. Man rechnete auch dieses Mal damit, daß der Konsument 60 % seines Bedarfs an Geräten der Unterhaltungselektronik in der zweiten Hälfte des Jahres zu dekken pflegt, und sieht einer guten Saison entgegen. Nach einer etwas weniger aktiven Anlaufperiode zu Beginn der Ausstellung nahm die Ordertätigkeit zufriedenstellend zu.

Innerhalb der unvermindert großen Produktpalette kann man deutlich erkennen, daß die Mikroprozessorsteuerung sowohl auf der Bedienungsseite als auch im Bereich geräteinterner Steuerungsvorgänge überall dort, wo sie sich wirtschaftlich vertreten läßt, in wachsendem Umfang eingesetzt wird.

Mit Mikroprozessoren lassen sich Betriebsvorgänge, die einem technischen Laien nicht zuzumuten wären, „per Software" automatisieren. Beispiele für diese Anwendungen sind die selbsttätige Arbeitspunkt- und Entzerrungseinstellung bei einigen Kassettenrecorder-Modellen sowie die Erhöhung des Bedienungskomforts bei verschiedenen Plattenspielerausführungen.

Diese Tendenz hat zwei Seiten: Während der Bedienende immer mehr von umständlichen Handgriffen entlastet wird, kommt auf den Servicetechniker eine Welle neuer software-gesteuerter Automatisierungstechniken zu, mit denen er sich in Zukunft wird befassen müssen. Zweifellos kann man behaupten, daß High-Fidelity und Mikroprozessortechnik nicht mehr zwei getrennte Welten bilden.

Nie zuvor sah man ein solches Angebot an kompletten Programmen von aufeinander abgestimmten Komponenten, jedes noch in einem eigens dafür entworfenen Turm oder Rack präsentiert. Wollte man die Hi-Fi-Bausteine in Gruppen einteilen, so könnte man vom Format her vielleicht drei Hauptrichtungen unterscheiden, deren Technik sich allerdings recht ähnlich ist: Das Standardformat, das in den vergangenen Jahren einen Schwerpunkt bildete und recht große Türme mit entsprechendem Platzbedarf ergab, Slim- oder Flat-Line-Geräte mit einer Bauhöhe bis etwa 10 cm, die zwar eine ähnliche Breite haben wie Standard-Bausteine, sich jedoch in flacheren Türmen unterbringen lassen, und Mini-Bausteine, die vielfach auf Kosten der Handlichkeit verkleinert wurden, obwohl auch sie fortschrittliche Technik bieten können.

Die Abmessungen der Langspielplatte setzen einer Verkleinerung des Plattenspielers eine Grenze; dennoch ist es einem Hersteller gelungen, einen sehr hochwertigen Hi-Fi-Plattenspieler auf Abmessungen zu bringen, die die einer LP nur wenig überschreiten.

Neues bei Tunern und Receivern

Das Synthesizer-Konzept setzte sich bei Tunern eindeutig weiter durch, obwohl man sich des Eindrucks nicht erwehren kann, daß viele Geräte mit dem gleichen IC-Satz ausgestattet sind und aus diesem Grunde als einzige Freiheit die Gestaltung der Frontplatte bleibt. Ein Tunerkonzept, das ohne bewegte Teile wie Schwungmasse und Skalenzeiger auskommt, wenig Abgleichvorgänge benötigt und noch dazu auf den mechanisch aufwendigen Mehrgang-Drehkondensator verzichten kann, dürfte sich für eine rationelle Fertigungs besonders eignen...

Alle wesentlichen Funktionen des Tuners CT 1540 RC (*Bild 1*) von *Dual* sind fernbedienbar, wobei IR-Geber und -Empfänger als Sonderzubehör erworben werden können. Die Frequenzen der empfangenen Stationen in den Bereichen UKW, LW und MW werden digital angezeigt. Sieben UKW-Sender lassen sich speichern. Mittenabstimmungs- und Feldstärkeanzeige bestehen aus LED-Ketten. Das Siebensegment-Display ist auf Zeitanzeige sowie für den Timer-Betrieb umschaltbar. Die Eingangsempfindlichkeit im UKW-Bereich ist größer als 3 µV für 26 dB Störabstand (Stereo). Die statische Trennschärfe bei UKW wird mit > 80 dB angegeben.

Der Tuner 180 T (*Bild 2*) von *Philips* gehört zu einer Hi-Fi-Komponentenanlage, deren Einzelbausteine in Form und Design aufeinander abgestimmt sind. Das Gerät arbeitet nach dem PLL-Synthesizerprinzip mit Quarzreferenz. Ein Mikroprozessor übernimmt neben der Steuerung des programmierbaren Teilers zusätzliche Aufgaben zur Erleichterung der Fehlersuche im Servicefall und kann dazu auf ein Service-Testprogramm umgeschaltet werden. Zur Abstimmung auf einen Sender, dessen Frequenz bekannt ist, läßt sich diese digital mit einem Tastenfeld ein-

Bild 1. Tuner CT 1540 RC mit Mikroprozessorsteuerung von Dual

Bild 2. PLL-Synthesizer-Tuner 180 T mit Quarzreferenz von Philips

geben. Mit „Search" läßt sich der automatische Suchlauf einschalten; bestimmte Empfangsbedingungen sind vorwählbar (z. B. nur Stereosender oder nur Sender mit einer höheren Feldstärke). Das Durchstimmen geschieht im UKW-Bereich wahlweise in 100-kHz- oder in 50-kHz-Schritten, bei MW in 1-kHz-Schritten. Eingestellte Frequenzen können digital eingespeichert und auf eine der 12 „Preset"-Tasten gelegt werden.

Nur in kleiner Serie gefertigt werden die „State-of-the-Art"-Bausteine von *Marantz*. Die Tuner ST-8 und ST-7 besitzen identischen Aufbau, unterscheiden sich jedoch im Äußeren. Der ST-7 hat ein schwarzes Finish mit zusätzlichen Griffen und Aussparungen für Gestellmontage. Wie bereits in den anderen Spitzengeräten des Herstellers, dient ein eingebautes Oszilloskop zur trägheitslosen Anzeige von Feldstärke, Mittenabstimmung, Mehrwegeempfang, Pegel und Phase der Nf-Signale sowie von externen Signalen.

Einen Tuner in Slimline-Ausführung sah man bei *Pioneer*; er hat die Bezeichnung TX-D 1000 (*Bild 3*) und arbeitet nach dem Synthesizer-Prinzip. Die Rasterschritte betragen 25 kHz bei UKW und 1 kHz bei MW. Sechs Stationen lassen sich je Empfangsbereich speichern. Die Senderabstimmung kann manuell oder durch automatischen Suchlauf erfolgen. Die Senderspeicherung bleibt bei Netzausfall erhalten. Zur Erleichterung der Pegel-Voreinstellung bei Magnettongeräten ist ein Tongenerator eingebaut (Rec-Level-Check). Nach Angabe des Herstellers beträgt der Signal/Rausch-Abstand in der Betriebsart Stereo 75 dB.

Der Tuner RH-666 von *Siemens* – er ist in einem nur 4,4 cm „hohen" Gehäuse untergebracht (*Bild 4*) – arbeitet sowohl auf UKW wie auch auf MW mit einem PLL-Synthesizer, wodurch sich alle Frequenzen im 50- bzw. 9-kHz-Raster quarzgenau einstellen lassen. Für die Abstimmung dienen zwei Up/Down-Tasten; ein Drehknopf entfällt. Acht Stationstasten gestatten das Abspeichern beliebiger MW- und UKW-Frequenzen. Eine LED-Kette dient als Feldstärke-Anzeige, eine Einzel-LED als Diskriminator-Mittenkontrolle. Die eingebaute Ferritantenne ist intern schwenkbar. Zur Anzeige der eingestellten Frequenz dient eine fünfstellige Digital-Anzeige. Der Tuner dürfte volumenmäßig eine der derzeit kleinsten Systemkomponenten sein. Das Hi-Fi-System 666, zu dem er gehört, bezeichnet Siemens deshalb als „Micro"; es ist ergonomisch so ausgeklügelt, daß es sich trotz der geringen Größe noch gut bedienen läßt.

Einer der ausgefallensten Tuner war bei *Wega* zu sehen. Was auf den ersten Blick wie ein Schwarzweiß-Fernsehgerät für Snobs aussieht, ist in Wirklichkeit ein rein digital bedienbarer UKW-Tuner mit einem 11-cm-Bildschirm zur Darstellung der eingestellten Frequenz, der Kanalnummer, der Diskriminatorbalance, der Feldstärke und der VU-Werte für linken und rechten Kanal. 30 Programmspeicher erlauben zusammen mit dem Timer eine individuelle Programmzusammenstellung durch den „Operator". Zum Glück kann man diesen Tuner (noch?) nicht kaufen – es handelt sich lediglich um eine Studie, die wohl typisch für die Irrwege ist, die beschritten werden, wenn man glaubt, an die Grenzen der erreichbaren Übertragungsgüte gestoßen zu sein und Verbesserungen nur noch durch derartige „Bedienungsvereinfachungen" erzielen zu können (*Bild 5*).

Nach einer Untersuchung von *Akai* ist der rein wertmäßige Anteil von Receivern trotz des steigenden Absatzvolumens bei Hi-Fi-Geräten rückläufig und wird nur etwa 12 % des gesamten Umsatzes auf dem Hi-Fi-Sektor ausmachen. Dazu ist eine deutliche Abwärtsentwicklung der oberen Preisgrenze festzustellen. Die Ausstattung der neuen Receivermodelle hat deutlich von den fortschrittlichen Tunerkonzepten wie Synthesizerabstimmung, Suchlauf und Stationsspeicherung profitiert, so daß auch in der Preisklasse unterhalb von etwa 1000 DM viele Merkmale einer Komfortausstattung mit entsprechenden technischen Daten zu finden sind.

Deutlich unter 1000 DM liegt das Spitzenmodell der neuen Receiver-Serie von Akai mit der Bezeichnung AA-1135. Das Gerät hat eine Musik-Ausgangsleistung von 2 x 53 W, die Empfangsbereiche UKW und MW, zwei Anzeigeinstrumente für Feldstärke und Mittenabstimmung, Kopierschalter für zwei Tonbandgeräte, Stummabstimmung (schaltbar), eine Lautsprecher-Schutzschaltung sowie Einschaltverzögerung.

Der Receiver AX-7800 von *Aiwa* (*Bild 6*) hat die Empfangsbereiche UKW, LW und MW und arbeitet mit Synthesizerabstimmung und Quarzreferenz. Im UKW-Bereich erfolgt die Abstimmung mit 50-kHz-Schritten. Zehn Stationstasten lassen sich mit beliebigen Sendern belegen; diese können

Bild 3. Pioneer zeigte den Synthesizer-Tuner TX-D 1000 mit sechs Stationsspeichern und automatischem Suchlauf

Bild 4. Der Digital-Synthesizer-Tuner RH-666 von Siemens hat eine Bauhöhe von nur 5,5 cm

Bild 6. Receiver AX-7800 von Aiwa mit Synthesizerabstimmung und einer Ausgangsleistung von 2 x 60 W (Sinus) an 4 Ω

◄ Bild 5. Fast schon mehr Bildschirm-Terminal als Tuner ist diese Entwicklungsstudie für die Modul-Komponentenserie von Wega. Neben der Funktion als UKW-Empfänger kann das Gerät sich z. B. auch 30 Telefonnummern merken und auf Abruf darstellen

auch beim automatischen Suchlauf übernommen werden. Die Sinus-Ausgangsleistung beträgt 2 x 60 W an 4 Ω. Ein 9teiliger LED-Indikator zeigt die Leistung im Bereich von 0,1 W bis 120 W. Das Gerät hat umschaltbare Einsatzfrequenzen für die Tiefenregelung (200/400 Hz) sowie für die Höhenregelung (5,0/2,5 kHz). Die UKW-Eingangsempfindlichkeit (Mono) wird mit 0,7 µV angegeben.

Der Receiver D 5055 (*Bild 7*) von *BASF* mit Synthesizer-Tuner hat die Empfangsbereiche UKW und MW. Je sechs Sender können gespeichert werden; bei UKW erfolgt die Abstimmung im 50-kHz-Raster. Der Sender-Suchlauf kann entweder manuell oder elektronisch erfolgen. Hinterband-Kontrolle ist mit dem Monitorschalter im Verstärkerteil möglich. Höhen- und Tiefenregler haben einen Verstellbereich von ±10 dB. In der Endstufe wird eine Heat-Pipe eingesetzt; die Nennausgangsleistung (an 4 Ω) beträgt 2 x 55 W bei 0,05 % Klirrfaktor.

Eigene Wege ging *Onkyo* in der Konzeption des Mini-Receivers TX-20. Der Abneigung jener, die sich schon einmal einige Tuner an einem Hf-Meßplatz angesehen haben, gegen Kapazitätsdioden kam man mit einer gediegenen Vierfach-Drehkondensator-Abstimmung mit Linearskala entgegen; im Eingang sitzen zwei Dual-Gate-MOS-FETs. Eine Besonderheit ist die „servosynchronisierte" Abstimmung: Der UKW-Oszillator wird mit einer AFC-Spannung nachgestimmt, die aus einem Phasenvergleich zwischen einem 10,7-MHz-Quarzoszillator und der Zwischenfrequenz gewonnen wird. Diese Methode funktioniert exakter als eine herkömmliche AFC; das Problem, daß der auf der Zf schwingende Referenzoszillator Interferenz-Störungen verursacht, wurde durch aufwendige Abschirmmaßnahmen offenbar gelöst. Der Receiver liefert eine Nf-Ausgangsleistung von 2 x 50 W nach DIN. Als Zf-Filter dienen mehrpolige Keramikresonatoren mit eng tolerierter Gruppenlaufzeit.

Die Bereiche UKW, MW und LW weist der Receiver 799 TA-DIG (*Bild 8*) von *Philips* auf. Er arbeitet nach dem Synthesizer-Prinzip mit Quarzreferenz; ein Mikroprozessor steuert den programmierbaren Teiler. Die Abstimmung erfolgt mit einer Genauigkeit, die mit mechanischen Abstimmvorrichtungen nicht zu erzielen ist: bei UKW in 10-kHz- und bei MW und LW in 0,5-kHz-Schritten. Abstimmhilfen wie AFC oder Ratio-Mittenanzeige sind dadurch überflüssig.

Die Empfangsfrequenz wird an einem Abstimmknopf eingestellt, der mit einer Lochscheibe verbunden ist; sie liefert zwei um 90° phasenverschobene Impulsreihen für den Mikroprozessor. Die Blockschaltung des Hf-Teils zeigt *Bild 9*. Aus dem Signal eines 4-MHz-Quarzoszillators gewinnt der Referenz-Teiler die Bezugsfrequenz für den Phasendetektor (10 kHz bei UKW, 0,5 kHz bei den AM-Bereichen). Vorteiler und ein vom Mikroprozessor gesteuerter programmierbarer Teiler setzen die Oszillatorfrequenz des Tuners ebenfalls auf 10 kHz bzw. 0,5 kHz herab. Bei Fehlabstimmung, d. h. Abweichung der heruntergeteilten Oszillatorfrequenz von der Referenzfrequenz, gibt der Phasendetektor Nachstimmimpulse ab, aus denen das Loopfilter eine Spannung zur Nachstimmung der Kapazitätsdioden ableitet. Wie bei dem Tuner-Baustein des Herstellers, wird der Mikroprozessor gleichzeitig dazu benutzt, um im Servicefall die Fehlersuche zu unterstützen. Er kann dazu auf ein Testprogramm umgeschaltet werden.

Komplett fernbedienbar ist der Hi-Fi-Receiver 9141 von *Saba*: Senderabruf, Lautstärke, Balance, Höhen, Tiefen, Bereichsumschaltung und Quellenumschaltung lassen sich per Infrarotlicht bedienen. Der Receiver liefert 2 x 48/70 W; der Eingangsteil ist in den AM- und FM-Bereichen mit FETs bestückt, und die Lautsprecherausgänge sind elektronisch gegen Kurzschlüsse gesichert. Die Außenabmessungen des Gerätes betragen 62 cm x 13,5 cm x 34,5 cm (B x H x T).

Als Spitzen-Receiver bezeichnet Saba das Modell 9260. In der Tat weist dieses Gerät eine Besonderheit auf: Der Antennenrotor läßt sich über die Feststationstasten automatisch in die optimale Empfangsrichtung drehen. Seltsamerweise ist dies jedoch nur bei sieben der zehn FM-Stationstasten möglich. Das Gerät liefert immerhin 2 x 80/120 W an die Lautsprecherausgänge und ist servicefreundlich mit mehreren steckbaren Moduln aufgebaut. Als Gehäusefarbe kann man zwischen anthrazit/silber und anthrazit/schwarz wählen (*Bild 10*).

Die Receiver G-4700, 5700, 6700, 7700 und 9700 von *Sansui* arbeiten mit einem Frequenzsynthesizer für AM und FM, dessen Konzept sich ein wenig von anderen Synthesizern unterscheidet: Die Oszillatorfrequenz des Tunerteils wird über einen ECL-Vorteiler einem LSI-Frequenzzählerbaustein zugeführt und zur Anzeige gebracht. Die automatische Nachstimmung des Oszillators geschieht hier nicht mit einer Phasenvergleichs-Schaltung, sondern über einen an den Frequenzzähler angeschlossenen D/A-Konverter. Das Konzept verringert den Nachteil vieler Synthesizer, daß die Regelschleife wegen der Referenzfrequenz-Reste den Nf-Störabstand verschlechtert. Das dem D/A-Konverter folgende Tiefpaßfilter kann hier günstiger ausgelegt werden und ermöglicht ein schnelles Nachregeln der Oszillatorfrequenz.

Nf-seitig arbeiten die fünf Receiver mit gleichspannungsgekoppelten Verstärkern und unterscheiden sich in erster Linie in der abgegebenen Leistung; sie liegt zwischen 50 W (G-4700) und 200 W (G-9700). Ferner werden unterschiedlich Werte für Empfindlichkeit, Klirrfaktor, Slew-Rate und Fremdspannungsabstand angegeben.

Eine neue Receiver-Linie stellte *Trio-Kenwood* auf der Funkausstellung vor. Das Spitzengerät heißt KR-8050; es liefert 2 x 120 W. Der Endverstärker besitzt eine Slew-Rate von 200 V/µs und

Bild 7. Durch Wegfall der Linearskala lassen sich die Bedienungselemente des Receivers gut auf der Frontplatte verteilen: das Modell D-5055 von BASF

Bild 8. PLL-Synthesizer-Receiver 799 TA-DIG, mit Quarzreferenz und Mikroprozessorsteuerung von Philips

einen Frequenzumfang von Gleichspannung bis 320 kHz (–3 dB) – inwieweit das sinnvoll ist, darüber gibt es sehr unterschiedliche Auffassungen. Der Geräuschspannungsabstand am Phonoeingang wird mit 85 dB, an den Hochpegeleingängen mit 108 dB angegeben; bei UKW-Empfang in Stereo werden 77 dB erzielt. Die Zf-Bandbreite ist umschaltbar und läßt sich dadurch an europäische Empfangsverhältnisse anpassen.

Als FM-Demodulator wird ein Zähldiskriminator verwendet, der mit einem TTL-Monoflop mit nachfolgendem Tiefpaß arbeitet. Zähldiskriminatoren sind für ihre hervorragende Linearität bekannt; das Problem des oft unzureichenden Störabstandes hat man offenbar durch eine wirksame Amplitudenbegrenzung des Zf-Signals in den Griff bekommen. Eine Besonderheit ist noch die zuschaltbare Baßanhebung für Frequenzen unterhalb 50 Hz, um den Tiefenabfall kleinerer Hi-Fi-Boxen auszugleichen.

„Für Küche und Keller" hat *Wega* nach eigener Aussage den Casseiver PSS-100 U vorgesehen. Er enthält einen Stereo-Receiver mit 2 x 28 W Musikleistung und vier Wellenbereichen (UKW, MW, LW, KW 6...15 MHz) sowie einen Dolby-Frontlade-Kassettenteil (*Bild 11*). Daß Wega die Einheit als Zweitgerät bezeichnet, liegt wohl daran, daß viele Hi-Fi-Liebhaber die 0,2 % Klirrfaktor zu hören glauben, die laut Datenblatt entstehen.

Mit 2 x 60 W Musikleistung, einem eingebauten Timer und Feststations-Tasten ist der Casseiver PSS-300 U eine etwas komfortablere Version; praktisch alle Daten dieses Geräts lassen sich aus denen des PSS-100 U errechnen, indem man sie um rund 40 % verbessert...

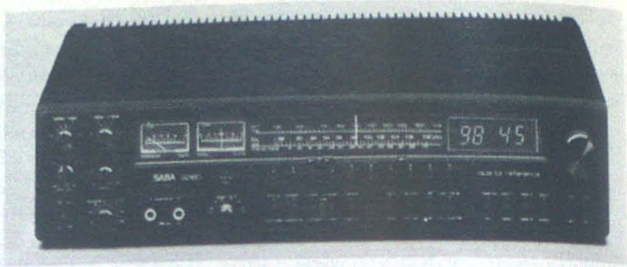


Bild 10. Spitzenreceiver 9260 von Saba mit Antennenrotorsteuerung

Neues bei Verstärkern

Die Ausstattung von Verstärkern scheint sich einem gewissen Standard anzunähern; dazu gehören ein Quellenwahlschalter mit mindestens einem Phono-Eingang (zuweilen ergänzt mit einem Vorverstärker-Eingang für dynamische Tonabnehmer), mindestens ein Tiefen- und ein Höhenregler, Monitorschalter zur Hinterband-Kontrolle von Tonbandgeräten oder Kassettenrecordern, Pegel- und Balancesteller sowie Hoch- bzw. Tiefpaßfilter. Diese Art von Grundausrüstung ist sogar bei ausgesprochenen Spitzenklasse-Geräten vorzufinden und scheint demnach den Großteil der Benutzeransprüche abzudecken.

Mit hohen Ausgangsleistungen wird nicht mehr geprotzt; sie liegen hauptsächlich zwischen 35 W und 120 W, und die zugehörigen Klirrfaktorwerte bewegen sich mindestens innerhalb der ersten Stelle nach dem Komma. Verwirrend ist allerdings für den Hi-Fi-Interessierten immer noch die Vielzahl der unterschiedlichen Meßmethoden, Bezeichnungen und Angaben für die Ausgangsleistung eines Geräts. Oft werden die Daten aus fremdsprachigen Unterlagen übernommen, obwohl der Verbraucher – wenn überhaupt – höchstens mit einer Nennleistungsangabe nach DIN, bezogen auf einen bestimmten Abschlußwiderstand, etwas anfangen

Bild 11. Der Casseiver PSS-100 U enthält einen Stereoreceiver mit 2 x 28 W Musikleistung sowie einen Kassettenrecorder

könnte. Da aber die Watt reichlich vorhanden sind, scheint niemand etwas daran zu finden.

Erfreulich ist der Umstand, daß die Endverstärker häufig recht umfangreiche Schutzschaltungen für Kurzschluß und Überlast aufweisen, denn sie kommen der Betriebstauglichkeit eines Verstärkers genauso zugute wie z. B. eine Batterie von Klangreglern. Klasse-A-Verstärker und ähnliche Betriebsklassenkonzepte bleiben durchwegs einer gehobenen Gruppe von Geräten vorbehalten, zumal sich sehr eindrucksvolle Leistungsdaten auch mit anderen, gewichts- und energiefreundlicheren Konstruktionen verwirklichen lassen.

Häufiger im Angebot findet man graphische Entzerrer und Entzerrer-Analysator-Kombinationen, mit denen der Hi-Fi-Freund das Klangbild nach seinen Geschmack formen kann. Besonders einfach sind solche Zusatzgeräte anzuschließen, wenn im Vollverstärker bereits die nötigen Einschleifpunkte vorgesehen sind.

Musikalität ist eine Übertragungseigenschaft, die nicht unbedingt in Klirrfaktorwerten und Frequenzbereichen ausdrückbar ist. Untersuchungen bei *Audiolabor*, einer Firma, die verschämt einige Schritte vom Ausstellungsgelände ihre Geräte in akustisch günstigerer Umgebung präsentierte, ergaben interessante Zusammenhänge zwischen Klang und Gegenkopplung, Symmetrie, Blindlasten am Lautsprecherausgang und anderen bisher wenig beachteten Dingen. Das Unternehmen zeigte eine Geräteserie, die konsequent kom-

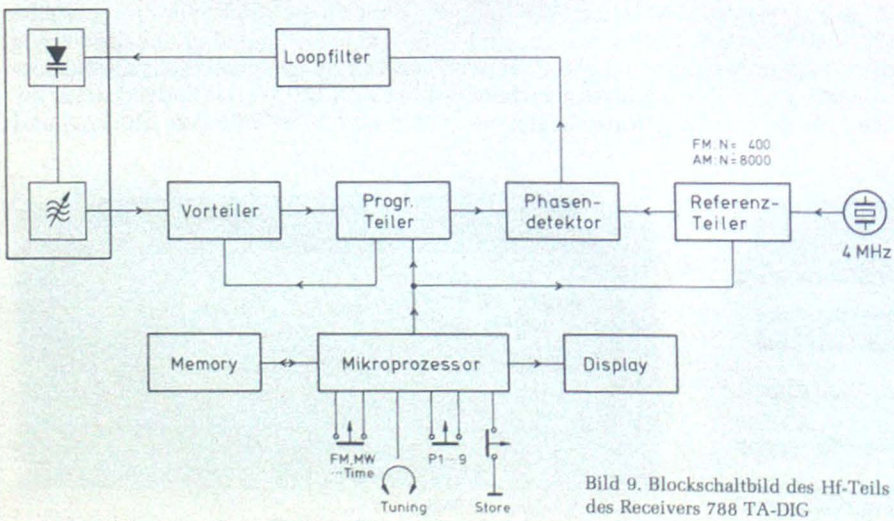


Bild 9. Blockschaltbild des Hf-Teils des Receivers 788 TA-DIG

plementär-symmetrische Verstärkerstufen mit keiner oder nur geringer Gegenkopplung enthält, was TIM-Verzerrungen und Intermodulationen wirksam verringert. Die Verstärkerserie ist ein typisches Beispiel dafür, daß die herkömmlichen Meßmethoden weit davon entfernt sind, die natürliche Klangwiedergabe erfassen zu können, denn in Klirrfaktor, Frequenzbereich und Fremdspannungsabstand entspricht sie weitgehend den heutigen Standardgeräten. Zur Serie gehören zwei Vor- und zwei Endverstärker sowie eine elektronische Umschalteinrichtung.

Den Einzelgeräten der Studioserie von *Braun* entsprechen die Basisabmessungen des Leistungsverstärkers AP 701 und des Vorverstärkers AC 701 (*Bild 12*). Nach DIN 45 500 hat der Leistungsverstärker eine Ausgangsleistung von 2 x 170 W an 8 Ω. Mit einer schaltbaren Aussteuerungsbegrenzung läßt sich die Leistung auf 35 W, 75 W oder 100 W je Kanal reduzieren. Auch bei Vollaussteuerung mit Musik steigt die Temperatur an den Kühlkörpern um nicht mehr als 25 K. Der Klirrfaktor bei Nennleistung wird mit 0,05 % und der Übertragungsbereich mit 10 Hz bis 55 kHz (–1 dB) angegeben.

Der Vorverstärker weist neben den Hochpegel-Eingängen und dem Eingang für magnetische Tonabnehmer noch einen Phonoeingang auf, dem ein Vor-Vorverstärker für dynamische Tonabnehmer (Eingangsempfindlichkeit 0,1 mV an 20 Ω) nachgeschaltet ist. Er kann gegen einen Mikrofonvorverstärker ausgetauscht werden. Vor- und Endverstärker sind mit einer Einschaltverzögerung ausgestattet. Zur Vereinfachung der Zusammenschaltung beim Überspielen bzw. Kopieren sind zwei Monitor- und zwei Tonband-Quellenschalter vorgesehen. Für Kopfhörerbetrieb ist ein eigener Ausgangsverstärker eingebaut.

Eine Kombination eines parametrischen mit einem graphischen Entzerrer ergibt einen paragraphischen Entzerrer, wie ihn *BSR* jetzt unter der Bezeichnung Sound Shaper Three von ADC vorstellt. Er bietet die Möglichkeit, die

Bild 12. Vorverstärker AC 701 und Endverstärker AP 701 von Braun

Mittenfrequenz jedes der 12 Bänder in drei Stufen innerhalb eines gewissen Bereiches zu ändern, so daß aus einem graphischen Entzerrer je Stereokanal praktisch drei entstehen. Der Regelbereich erstreckt sich von +12 dB bis –12 dB je Frequenzband.

Den Audio-Analysator AA-50 bietet *Cybernet* an. Der Frequenzbereich von 31,5 Hz bis 16 kHz ist dabei in zehn Bänder aufgeteilt. Die Anzeigeempfindlichkeit ist dreistufig (Anzeigeumfang 20 dB, 30 dB und 40 dB) schaltbar, ein Bewertungsfilter läßt sich zuschalten. Das Gerät hat einen Mikrofoneingang sowie einen Rosa-Rausch-Generator. Mikrofon- und Leistungspegel sind getrennt einstellbar.

Bei *Marantz* sah man den Vollverstärker PM-8 (*Bild 13*) aus dem „State-of-the-Art"-Programm mit getrennten Klangreglern für beide Kanäle; Baß-, Mitten- und Höhenregler sind als Flachbahnregler ausgeführt. Das Gerät erreicht eine Sinusleistung (DIN) von 2 x 230 W an 4 Ω bzw. von 2 x 195 W an 8 Ω. Klirrfaktor und Intermodulationsverzerrungen bei Nennleistung betragen 0,01 %. Da am Vorverstärkerausgang (Pre Out) ein Pegel von 1,5 V (Abschlußimpedanz 100 Ω) vorhanden ist, kann der Vorverstärker allein auch zum Betrieb von Aktivboxen eingesetzt werden.

Mit dem Equalizer SG-9800 von *Pioneer* können zwei Kanäle mit 12 Schiebereglern im Frequenzbereich von 16 Hz bis 32 kHz (!) um ± 10 dB beeinflußt werden. Die Leistungsdaten sind eines Studiogerätes würdig: Klirrfaktor (20 Hz...20 kHz) unter 0,02 %; Signal/Rausch-Abstand bei 1 V Ausgangsspannung 92 dB. Ein Eingangsabschwächer reduziert den Pegel um 3 dB bzw. 6 dB.

Etwas ungewöhnlich wegen ihres betont unauffälligen Designs präsentieren sich die Komponenten von *Meridian* (*Bild 14*) (Vertrieb: Nienhaus & Guttstein). Sie bestehen zunächst aus einem Tuner, der nur einen simplen Drehknopf zur Auswahl von sechs voreingestellten Sendern (und eine Stand-By-Posititon zum Anwärmen) sowie ein Zeigerinstrument als Skalenersatz aufweist. Die sechs Stationen werden mit einem Schraubendreher eingestellt. Mit dem Schalter „Tune" kann die AFC ausgeschaltet werden; gleichzeitig verwandelt sich das Frequenz-Anzeigeinstrument in eine Mittenabstimm-Anzeige. Der Mono-Schalter sorgt auch bei schwach einfallenden Sendern für eine annehmbare Qualität. Am Vorverstärker sind nur zwei Quellenumschalter für Tuner und Bandgerät sowie ein Stereo-Mono-Schalter vorhanden. In das Gerät lassen sich speziell angepaßte Moduln für verschiedene Tonabnehmertypen (auch dynamische) einschieben. Die Endstufenblöcke haben die gleiche Größe wie die anderen Einheiten; ihre Nenn-Ausgangsleistung beträgt 100 W je Kanal. Die Stromversorgung befindet sich in einem ähnlichen Gehäuse.

Quad 44 (*Bild 15*) heißt der neue Vorverstärker (Vertrieb: Scope Electronics), bei dem sich verschiedene Quellen wie Plattenspieler, Kassettenrecorder oder Mikrofone durch Austausch der Moduln optimal anpassen lassen. Die Besonderheit des Geräts ist ein Tilt-(Neigungs-)Regler, mit dem das gesamte Klangspektrum ohne Veränderung des subjektiven Pegels verschoben werden kann; daneben sind noch Tiefenregler und Höhenfilter mit stufenweise einstellbarer Grenzfrequenz vorhanden.

Zur gleichen Bausteinserie wie der Tuner 180 T gehören der Vorverstärker 280 SA von *Philips* sowie der Stereo-Endverstärker 380 PA. Der Vorverstärker hat zwei Phono-Eingänge (2 mV an 50 kΩ), einen Mikrofoneingang (1,8 mV an 50 kΩ), zwei Tonbandein-

Bild 13. Vollverstärker PM-8 aus dem „State-of-the-Art"-Programm von Marantz

Bild 14. Betont unauffällig geben sich die Komponenten von Meridian. Sie bestehen aus Tuner, Vorverstärker, zwei Mono-Endstufenblöcken und zwei Netzteilen

gänge (245 mV an 100 kΩ) und einen Reserve-Eingang (245 mV an 100 kΩ). Das Ausgangssignal steht an zwei Ausgängen mit 2...8 V an 10 kΩ zur Verfügung; zur Ansteuerung von MFB-Boxen ist ein weiterer niederohmiger Ausgang mit 3...12 V an 600 Ω vorhanden. Der Übertragungsbereich wird mit 2 Hz bis 70 kHz angegeben; der Fremdspannungsabstand bei Phono beträgt 74 dB bzw. 94 dB bei den linearen Eingängen. Der Klirrfaktor ist mit 0,002 % (Phono 0,001 %) recht gering.

2 x 140 W Sinus-Dauerleistung an 8 Ω hat der Endverstärker 380 PA. Sein Übertragungsbereich umfaßt 5 Hz bis 200 kHz (–3 dB); die Leistungsbandbreite ist 5 Hz bis 10 kHz bei $k < 0{,}1$ %. Die Endstufen sind elektronisch gegen Überlast gesichert, wobei eine LED vor einer evtl. Überlast warnt. Die Ausgangsleistung wird von zwei Zeigerinstrumenten innerhalb eines Bereiches von 50 dB angezeigt. Zwei Paar Lautsprecherausgänge sind über einen Schalter wählbar. Der Fremdspannungsabstand des Geräts wird mit 100 dB angegeben. Für Vollaussteuerung wird eine Eingangsspannung von 1 V benötigt.

Zwei besondere Konstruktionsdetails weist der Vollververstärker TA-F 60 (*Bild 16*) von *Sony* auf: Im Netzteil wurde eine geschaltete Stromversorgung eingesetzt und damit das Gewicht gegenüber einer Ausführung mit Netztransformator erheblich reduziert, zum anderen werden die Endstufen mit einer Heat-Pipe zwangsgekühlt. Die Ausgangsleistung (Sinus) im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz beträgt 2 x 75 W an 8 Ω bei einem Klirrfaktor von 0,01 %. Sie wird mit zwei LED-Zeilen angezeigt. Der Phono-Eingang ist von Magnettonabnehmer (2,5 mV an 50 kΩ) auf dynamischen Tonabnehmer (0,25 mV an 100 Ω) umschaltbar. Der Signal/Rausch-Abstand am Phono-Eingang für Magnettonabnehmer ist mit 88 dB mehr als 26 dB (Faktor 20) besser als der der besten Schallplatte.

Neues bei Türmen

Sollen die gestapelten Hi-Fi-Komponenten kein Fremdkörper im Wohnraum bleiben, so muß auch das Äußere der Racks bzw. Türme den unterschiedlichen Geschmacksrichtungen Rechnung tragen – dies hat die Industrie schnell erkannt und bietet daher viele unterschiedliche Versionen an, vom glatten, technischen Turm bis zur Ausführung im Kajüten-Look (mit messingbeschlagenen Ecken). Oft können die für Einzelaufstellung gedachten Bausteine mit zusätzlichen Flanschteilen für die Befestigung in einem Gestellrahmen umgerüstet werden – eine in der Labortechnik längst geübte Praxis.

Durch das Vordringen der Minis schrumpfen auch die Turmmaße so zusammen, daß ein Mini-Türmchen in eine Art Foto-Metallkoffer paßt und sich damit (bei entsprechender Stromversorgung) auch unter den rauhen Umgebungsbedingungen auf dem Boot oder im Wochenendhaus einsetzen läßt. Da die Anlage intern komplett verkabelt ist, kann sie schnell wieder ausgebaut werden.

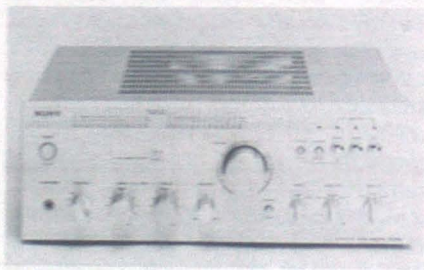


Bild 16. Vollverstärker TA-F 60 von Sony mit getaktetem Netzteil und Heat-Pipe-Kühlung der Endstufen

Der räumlich geschlossene Aufbau der Anlage erlaubt den Einsatz von Timern oder zentralisierten IR-Fernbedienungen für sämtliche Komponenten; auf diesen Vorteil muß man bei Erwerb willkürlich zusammengestellter Anlagen leider immer noch verzichten.

Obwohl die Mini-Komponenten von *BASF* mit den Abmessungen 210 mm x 71 mm x 174 mm wirklich nicht groß geraten sind, trifft man nicht allzu viele Bedienungselemente auf der Frontplatte an, so daß die Handlichkeit gewahrt bleibt (*Bild 17*). Der Tuner D 6500 hat die Empfangsbereiche UKW und MW, eine 4stellige Frequenzanzeige (bei UKW in MHz, bei MW in kHz), eine fünfteilige LED-Kette zur Feldstärkeanzeige und einen kombinierten Schalter für Stummabstimmung und AFC. Der Vorverstärker besitzt trotz seiner Kleinheit Tiefen- und Höhenregler, Monitorschalter, ein Rumpelfilter und Wahlmöglichkeit für drei Quellen (1 x Phono). Für die Eingänge Tuner und Aux wird ein Geräuschspannungsabstand von 80 dB angegeben. Der Klirrfaktor beträgt 0,1 % im Bereich von 20 Hz bis 20 000 Hz.

Bei gleichen Abmessungen wie die der anderen Komponenten hat der Endverstärker D 6530 eine Nenn-Ausgangsleistung von 2 x 30 W an 4 Ω und einen Klirrfaktor von 0,3 %. Die Endstufen sind gegen Kurzschluß und Überlast geschützt. Eine Besonderheit bildet die fünfteilige LED-Leistungsanzeige. Das Kassettendeck 6535 hat eine dreifarbige LED-Aussteuerungsanzeige, automatische Endabschaltung und einen zweistufigen Bandsorten-Wahlschalter. Die Kassette wird – ähnlich wie bei Auto-Kassettenspielern – mit der Schmalseite eingeführt. Der Eingang läßt sich von DIN (50 mV an 50 kΩ) auf Mikrofon (0,3 mV an 10 kΩ) umschalten. Das Ge-

Bild 15. Vorverstärker Quad 44 mit auswechselbaren Eingangsmodulen

Bild 17. ▶ Minikomponenten-Türmchen von BASF. Die Kassette wird mit der Schmalseite eingeführt

rät ist mit einem Dolby-System ausgestattet.

Sehr geringe Bauhöhen weisen die Komponenten der Hi-Fi-Anlage System 240 (*Bild 18*) von *Blaupunkt* auf, sie beträgt nur 52 mm (Kassettenrecorder 110 mm). Der Tuner T-240 besitzt für die Bereiche UKW, MW und LW eine mikroprozessorgesteuerte digitale PLL-Synthesizer-Abstimmung mit Suchlaufautomatik und digitaler Frequenzanzeige sowie acht beliebig belegbare Speicherplätze. Die weitere Bedienung erfolgt über zehn Funktionstasten.

Vier umschaltbare Eingänge hat der Vorverstärker PA-240, davon einen Phonoeingang für Magnettonabnehmer.

MA-240 heißt der Endverstärker der Anlage mit einer Ausgangsleistung von 2 x 65 W (Sinus). Zur Leistungsanzeige in beiden Kanälen dienen zwei LED-Zeilen. Der Verstärker entfällt bei Verwendung der Aktivboxen von Blaupunkt. Zur Anlage gehören weiter ein frontbedienbarer, direktangetriebener Plattenspieler sowie der Kassettenrecorder XC-240, der bereits eine vierte Bandsorten-Stellung für Metallband aufweist.

Einen Turm mit der Bezeichnung Frey bietet *Bruns* an. Er enthält den Tuner HST 9302 mit den Empfangsbereichen UKW und MW, Linearskala, zwei Instrumenten als Abstimmhilfen, Schalter für Stummabstimmung und Stereo-Rauschfilter sowie LED-Funktionsanzeigen. Die Eingangsempfindlichkeit wird mit 1,2 µV (UKW) angegeben. Der Vollverstärker hat eine Ausgangsleistung von 2 x 72 W (Sinus) an 4 Ω bei einem Klirrfaktor von 0,08%. Als dritte Komponente ist ein Kassettenrecorder vorhanden; er hat getrennte Schalter für Vormagnetisierungs- und Entzerrungseinstellung, LED-Funktionsanzeigen, einen elektronisch geregelten Motor mit Doppel-Riemenantrieb und Dolby-NR-System. Mit Eisenoxidband wird ein Frequenzumfang von 20 Hz bis 14 kHz erreicht.

Zu den Spitzengeräten im Komponentenprogramm von *Dual* gehört der Receiver CR 1780 (*Bild 19*) mit Synthesizer-Tuner und Quarzreferenz. Die Empfangsfrequenz wird fünfstellig angezeigt. Die Senderwahl im UKW- bzw. MW-Bereich erfolgt mit zwei wählbaren Geschwindigkeiten über Tipptasten; in beiden Empfangsbereichen lassen sich je sechs Sender speichern. Bei Suchlauf im UKW-Bereich werden nur Sender mit einer Eingangsspannung oberhalb von 5 µV erkannt. Als Abstimmhilfen dienen LED-Zeilen für Mittenabstimmung und Feldstärke.

Der Verstärker hat eine Ausgangsleistung von 2 x 90 W (Sinus) und eine Leistungsbandbreite von 10 Hz bis 60 000 Hz. Tape-Duplicate-Schalter erlauben das Überspielen von einem Tonbandgerät auf ein anderes ohne den Zwang, Kabel umstecken zu müssen. Eine Trennstelle zwischen Vor- und Endverstärker ermöglicht das Einschleifen externer Bearbeitungsgeräte, z. B. eines Equalizers.

Unter der Bezeichnung Hi-Fi 80 Electronic Line brachte *ITT* eine Hi-Fi-Anlage heraus, die komplett von der Fernbedienungseinheit Hi-Fi 80113 per Infrarotlicht gesteuert werden kann. Das System besteht aus dem Vorverstärker 8043, dem Endverstärker 80145 (2 x 88 W Sinus), dem quarzgesteuerten direktgetriebenen Plattenspieler 8015, dem Tape Deck 8022 mit Dolby-System und dem Tuner 8063, der mit einem 50-kHz-Synthesizer (auf MW 9 kHz und auf KW 5 kHz) arbeitet und 14 UKW-Stationen speichern kann. Alle Komponenten sind 48 cm breit.

Im Mittelpunkt des Programms von *Loewe Opta* steht eine Slim-Line-Komponentenserie mit insgesamt sechs Bausteinen. Die Gehäusebreite beträgt einheitlich 482 mm. Der Tuner SX 6190 hat Analogabstimmung mit einem 5fach-Drehkondenstator. Im Eingangsteil werden Dual-Gate-MOSFET eingesetzt. AFC und Stummabstimmung sind schaltbar, die Ausgangsspannung ist regelbar. In 2-dB-Stufen ist die Lautstärke des Vorverstärkers SX 6290 regelbar. Am Phonoeingang wird ein Signal/Rausch-Abstand von 74 dB erreicht; die linearen Eingänge haben einen Signal/Rausch-Abstand von 92 dB. Die Tiefen- und Höhenregler weisen ebenfalls dB-Stufen auf. Eine Besonderheit des Geräts ist der DC-Eingang, mit dem Gleichspannungskopplung bis zum Endverstärker bewirkt wird; der Frequenzumfang beträgt dabei 0 Hz bis 200 kHz.

Eine Ausgangsleistung von 2 x 100 W (DIN) bei einem Klirrfaktor von 0,05 % hat der Slim-Line-Endverstärker SX 6390. Die Endstufen sind gleichspannungsgekoppelt. Eine LED-Zeile dient als Wattmeter. Kurzschluß und Überlast werden ebenfalls mit LED angezeigt. Der Kassettenrecorder EK 3537/84 übertrifft die Hi-Fi-Norm DIN 45 500 in allen Punkten. Ausgesteuert wird mit VU-Metern, die von einer LED-Spitzenanzeige unterstützt werden. Dolby-NR und Multiplexfilter sind zuschaltbar. Mit Dolby-NR beträgt der Signal/Rausch-Abstand 62 dB. Der Plattenspieler der Anlage trägt die Bezeichnung SP 500 und ist ein Halbautomat mit automatischer Tonarmrückführung. Der Direktantrieb erfolgt mit einem 20poligen Gleichstrommotor. Mit der zentralen Schalteinheit SX 6090 wird die gesamte Anlage aus- und eingeschaltet. Sie hat – wie die anderen Komponenten (außer dem Recorder) – eine Höhe von 6,8 cm.

Ein komplettes Bausteinsystem in Slim-Line-Ausführung (*Bild 20*) präsentierte *Metz*; dazu gehört der Tuner SX 4961 mit zehn Stationsspeichern, digitaler Frequenzanzeige, Quarz-Synthesizer-Abstimmung und Sendersuchlauf. Der Verstärker AX 4960 hat eine Ausgangsleistung von 2 x 50 W (Sinus) bei einem Klirrfaktor von 0,05 %, getrennte Leistungs-Spitzenwertanzeigen, LED-Funktionsanzeigen sowie Kopierschalter. Ergänzt wird die Anlage durch einen Kassettenrecorder CX 4962 mit Zwei-Motoren-Antrieb, Fluoreszenz-Pegelanzeigen, Tipp-

Bild 18. Bis auf den Kassettenrecorder haben die Bausteine der HiFi-Anlage System 240 von Blaupunkt eine Höhe von 52 mm

Bild 19. Receiver CR 1780 mit Synthesizer-Tuner und 2 x 90-W-Verstärker von Dual

Bild 20. Slimline-Bausteinsystem von Metz; auch der Plattenspieler ist von der Frontseite bedienbar

tastensteuerung, VM-Feineinstellung und Dolby-NR sowie den direktangetriebenen Plattenspieler TX 4963 mit Quarzregelung, der sich von der Frontseite ohne manuelle Eingriffe bedienen läßt.

Das Hi-Fi-System „Dynamic Concept" von *Saba* besteht aus den Komponenten MT 201 (Tuner) oder MD 292 (Digital-Tuner), MI 212 (Verstärker mit 2 x 50/70 W) oder MI 215 (2 x 80/120 W), CD 260 (Kassettendeck für drei Bandsorten und mit Dolby) oder CD 360 (Kassettendeck für vier Bandsorten mit Dolby, elektronischem Zählwerk und Speicher), PSP 250 (direktgetriebener Plattenspieler mit Repeat-Taste) oder PSP 350 (quarzgesteuerter, direktgetriebener Plattenspieler mit Repeat-Taste), Acoustic Monitor 80 (Box mit 80 W Musikleistung, Dreiweg-System, 19,5 Liter netto) oder Acoustic Monitor 130 (130 W Musikleistung, Dreiweg-System, Pegelregler für Hoch- und Mittelbereiche, 31,2 Liter netto).

Aus Tuner, Vorverstärker, Plattenspieler, Kassettenrecorder und zwei Aktivboxen besteht die Mini-Komponentenanlage Falcon (*Bild 21*) von *Sony*. Die Geräte sind im Design aufeinander abgestimmt und können mit einem getrennt lieferbaren Gestell platzsparend untergebracht werden. Der Vorverstärker weist als Besonderheit einen Eingang für dynamische Tonabnehmer auf (Empfindlichkeit 0,25 mV an 10 Ω). Die maximale Ausgangsspannung beträgt 1 V an 1 kΩ bei einem Klirrfaktor von 0,01 % und einem Frequenzumfang (lineare Eingänge) von 10 Hz bis 100 kHz (± 0,5 dB).

Der Tuner ST-20 F der Falcon-Serie ist ein Synthesizer mit Quarzreferenz, bei dem 12 Stationen gespeichert werden können. Die Rasterschritte betragen bei UKW 50 kHz und bei MW 9 kHz. Sowohl elektronischer Suchlauf als auch Handabstimmung sind möglich. Der direktangetriebene Plattenspieler PS-20 FB hat einen bürsten- und kollektorlosen Motor (BSL) und Quarzregelung und wird mit einem dynamischen System bestückt geliefert. Vollautomatische Funktion sowie Wiederholmöglichkeit gehören zu seiner Ausstattung. Die Lautsprecher der Anlage sind als Aktivboxen ausgeführt; die Ausgangsleistung der Verstärker im Bereich von 20 bis 20 000 Hz (an 8 Ω) beträgt 2 x 50 W. Die Box enthält einen 16-cm-Tieftonlautsprecher und einen Bändchenhochtöner. Die Baßreflexöffnung dient gleichzeitig als Kühlöffnung für die Heat-Pipe, mit der die Verlustwärme direkt von der Schwingspule des Tieftonchassis abgeführt wird.

Weniger wohnlich, aber technisch-funktionell sieht das Hi-Fi-Rack Slimline 1 von *Telefunken* aus: Es enthält Laufschienen für die Einschubtechnik der Komponenten im internationalen 19-Zoll-Maß. Zum Verbinden der Bausteine untereinander ist die Rückwand abklappbar. Immerhin bestehen die Seitenteile aber nicht aus Blech, sondern aus Holz.

Die Geräte selbst: STS 1 ist ein direktgetriebener Plattenspieler mit einem quarzgesteuerten 2-Motoren-Laufwerk und optoelektronischer Endabschaltung mit Tonarm-Rückführung. Der Tuner heißt STT 1, besitzt die drei Wellenbereiche UKW, MW, LW und arbeitet mit einer digitalen Frequenz- und Kanalanzeige. Der Vorverstärker STP 1 besitzt Eingänge für Tuner, Tonband, Tonabnehmer, Auxiliary, Monitor und gestattet auch die Hinterband-Kontrolle bei Tonbandaufnahmen. Der Endverstärker besitzt eine Leistungsbandbreite von 5...58 000 Hz, was eine gewisse Anfälligkeit gegenüber hochfrequenten Einstrahlungen befürchten läßt, und liefert 2 x 85/120 W an 4 Ω. Der Kassettenrecorder STC 1 schließlich arbeitet mit dem an anderer Stelle beschriebenen Kompandersystem High-Com; er besitzt einen Sendust-Tonkopf und ein 2-Motoren-Laufwerk.

Unter dem Namen Aurex vertreibt *Toshiba* eine Reihe von Mikrokomponenten. Der UKW/MW-Tuner ST-T 10 kann sowohl für die Serie 12 als auch für die Serie 10 eingesetzt werden; er hat eine Eingangsempfindlichkeit von 0,95 µV bei UKW. Als Abstimmhilfen dienen zwei LED-Ketten. Trotz der Kleinheit des Geräts ist ein Kalibriergenerator für Tonaufnahmen eingebaut.

SB-A 10 heißt der Vollverstärker der Serie mit einer Ausgangsleistung von 2

◄ Bild 21. Minikomponentenanlage Falcon von Sony mit Aktivboxen

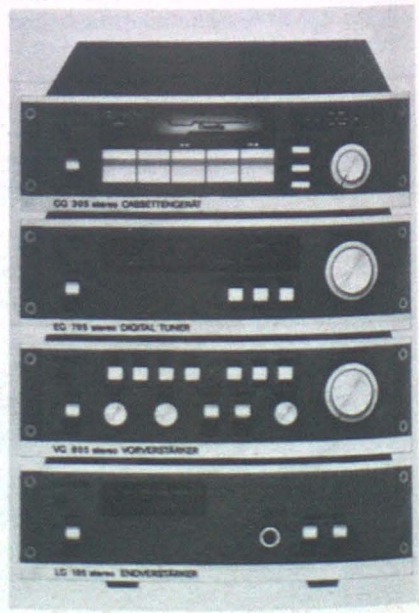


Bild 22. ► Vier Komponenten gehören zur Geräteserie Paco von Uher; die Frontplatten sind orangefarben

x 30 W. Der Kassettenrecorder PC-D 15 paßt zu beiden Programmen. Er besitzt Dolby-NR, ist zur Verwendung von Metallbändern eingerichtet und hat LED-Aussteuerungsanzeigen. Die Längen- und Breitenabmessungen aller Bausteine sind gleich, so daß sie sich in allen Serien verwenden lassen.

Etwas bedienungsfreundlicher als „echte" Mini-Geräte ist die Geräteserie „Paco" von *Uher*. Die Bausteine lassen sich stapeln (*Bild 22*) und umfassen derzeit das Kassettengerät CG-305 stereo, den Digital-Tuner EG-705, den Vorverstärker VG 805 und den Endverstärker LG 105 mit 2 x 45 W Musikleistung. Der Tuner arbeitet mit einem grünleuchtenden LED-Display zur Frequenzanzeige, einer Kette aus 5 LEDs zur Feldstärkeanzeige, einem PLL-Stereodecoder und Keramikfiltern im Zf-Teil. Die Frontplatten sind orangefarben und heben sich wohltuend von den sonst oft anzutreffenden „Black Boxes" ab; sie sind nur wenig größer als die der Mini-Serie.

Neues bei Plattenspielern

Auch die Plattenspielerproduzenten müssen sich dem Wunsch nach höherem Bedienungskomfort beugen und setzen daher die Mikroprozessorsteuerung beim programmierbaren Abspielen bzw. beim Aufsuchen und Speichern gewünschter Musiktitel auf der Schallplatte ein. Das Angebot an Tonabnehmern ist reichhaltig und gut; es läßt keine Wünsche in bezug auf Qualität und Preis/Leistungsverhältnis offen.

Kaum ist jedoch der Direktantrieb etabliert, so mehren sich bereits die Stimmen, die nach dem „rumpelarmen" Riemenantrieb rufen, obwohl der beste Antriebsmotor mit Quarzregelung beim Riemenantrieb kaum seine Regeleigenschaften dort einsetzen kann, wo die Störgröße auftritt: am Plattenteller. Da man dies weiß, vertraut man dem hohen Trägheitsmoment schwerer Plattenteller...

Tangentialtonarm, programmierbarer Suchlauf mit beliebiger Abspiel-Reihenfolge von maximal zehn Musiktiteln, Speicherung und Funktionssteuerung mit einem Mikroprozessor sowie vollständige Frontbedienung sind die Ausstattungsmerkmale des Plattenspieler-Spitzenmodelles LP-3000 (*Bild 23*) von *Aiwa*. Zum Gerät wird eine Lehre zur Einstellung von Überhang und Achsenausrichtung des Tonabnehmers mitgeliefert. Die Drehzahl ist im Bereich von ±6 % in 0,1-%-Schritten verstellbar. Der Geräuschspannungsabstand (nach DIN B) wird mit >-75 dB angegeben. Bürsten oder andere Rillensäuberungsvorrichtungen lassen sich am Tonabnehmerkopf allerdings wegen der Leerrillen-Suchdiode (LED) nicht anbringen. Für das Gerät wird später eine Fernbedienung erhältlich sein.

Drei neue Tonarmsysteme brachte *Denon* zur Funkausstellung heraus. Der Typ DA 401 enthält ein sehr leichtes Rohr aus Leichtmetall mit 320 mm Länge; der maximale Spurfehlerwinkel beträgt 2°. Ebenso wie dieser Tonarm sind auch die Modelle DA 309 und DA 307 dynamisch bedämpft. Die Auflagekraft ist von 0 bis 2,5 p einstellbar. Für die Montage ist ein 22-mm-Durchbruch erforderlich.

Scope Electronics zeigte die neuen dynamischen Tonabnehmer der Karat-Serie von *Dynavector*. Das System DV hat einen nur 2,5 mm langen Nadelträger aus einem synthetischen Rubin, der geringste frequenzabhängige Laufzeiten der Biegeschwingungen erlaubt. Das Programm wird durch einen recht teuren dynamischen Tonabnehmer mit Diamant-Nadelträger ergänzt.

Eines der wenigen Tonabnehmersysteme, die nach dem dynamischen Prinzip arbeiten und bei denen der Benutzer die Abtastnadel selbst auswechseln kann, ist der Typ AT 30 E von *Audio Technica* (Vertrieb: JWS). Seine Ausgangsspannung bei 1000 Hz und einer Schnelle von 5 cm/s beträgt 0,4 mV; der Frequenzumfang wird mit 15 Hz bis 20 kHz angegeben. Mit nur 5 g Gewicht gehört das System zu den leichten seiner Art.

Spitzengerät im Plattenspielerprogramm der wiederentstandenen *Elac* ist das Modell 2000 E (*Bild 24*), das durch den Einsatz von CMOS-Schaltungen umfangreiche Programmiermöglichkeiten (bis zu neun Titeln) beim Abspielen sowie völlige Frontbedienung bietet. Der Tonarm-Suchlauf ist optosensor-gesteuert. Das Gerät ist mit einem langen Leichttonarm mit integrierten Opto-Sensoren bestückt und eignet sich zum Betrieb mit der neuen Tonabnehmerserie ESG 795E bis ESG 791 des gleichen Herstellers.

◀ Bild 23. Spitzenmodell im Plattenspielerprogramm von Aiwa ist der Typ LP-3000 mit Tangentialtonarm, mikroprozessorgesteuertem Suchlauf und Direktantrieb mit Quarzregelung

◀ Bild 24. Drahtlose (IR-)Fernbedienung, fotosensor-gesteuerter Tonarmsuchlauf, CMOS-Technologie in der Steuerung und Direktantrieb mit Quarzregelung sind die Merkmale des neuentwickelten Plattenspielers 200 E der Elac

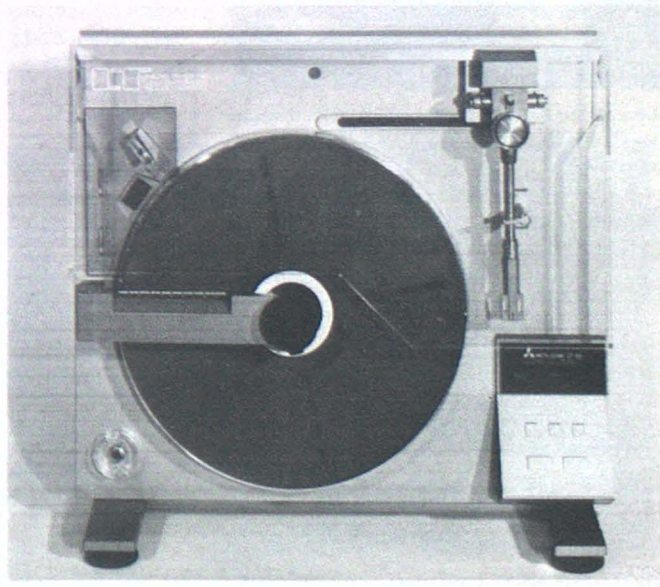


Bild 25. Der Plattenspieler LT-5V von Mitsubishi besitzt einen Tangentialtonarm und ist für Senkrecht-Betrieb gedacht

Der vollautomatische Plattenspieler MT-6360 von *Fisher* weist über die (mikroprozessorgesteuerten) Automatik-Funktionen hinaus noch die Möglichkeit auf, eine bestimmte Stelle auf der Schallplatte zu finden und den Tonarm in der Leerrille davor aufzusetzen. Zu diesem Zweck ist das Tonabnehmersystem mit einem IR-Sender und einem entsprechenden Detektor ausgerüstet; der Tonarm kann daher nur mit dem vom Werk gelieferten Tonkopf betrieben werden.

Nicht als Gag, sondern als an ständig kleiner werdende Hi-Fi-Komponenten und an deren Aufbau angepaßter Baustein ist der Senkrecht-Plattenspieler LT-5 V von *Mitsubishi* (*Bild 25*) gedacht. Da die Platte bei Senkrecht-Betrieb gehalten werden muß, wird ein Haltebügel darübergeklappt. Die Abtastung erfolgt mit einem Tangentialtonarm, der kontaktlos durch Lichtfühler innerhalb eines Fehlwinkels von 0,1° nachgeführt wird. Die Nachführkraft liefert ein Zugdraht.

Herz der elektronischen Steuerung ist eine LSI; sie bewirkt einen hohen Bedienungskomfort und sichert das Gerät gegen Fehlbedienung. So wird z. B. die Plattengröße selbsttätig erkannt, die richtige Drehzahl eingestellt und der Tonarm an der richtigen Stelle aufgesetzt und abgehoben. Das Gerät ist ausnahmslos von einem kleinen Pult an der Frontseite zu bedienen. Der Antrieb erfolgt durch Riemen mit Doppelschwungmassen und einen PLL-Servomotor; die Geschwindigkeit läßt sich um ±3 % verändern. Der Tonarm hat eine effektive Länge (sie beeinflußt vor allem das Verhalten des Armes bei verwellten Platten) von 180 mm und ist damit im Vergleich zu anderen Tangential-Modellen sehr günstig.

Etwas wirklich Bemerkenswertes hat sich *Tensai* bei dem Plattenspieler TD 750 QZ einfallen lassen. Ein elektrochemischer Betriebsstundenzähler, der jeweils gleichzeitig mit der Tonabnehmer-Nadel ausgewechselt wird, erlaubt dem Benutzer eine objektive Beurteilung der Nadel-Betriebsstunden. Der Zähler ist mit 200 h oder 1000 h Laufzeit erhältlich. Doch ist das nicht das einzige Feature des Tensai-Plattenspielers: Er besitzt eine Memory-Wiederholautomatik und ist quarzgesteuert direktgetrieben. Der Betriebsstundenzähler ist in *Bild 26* rechts neben dem Ein/Aus-Schalter zu sehen.

Nicht viel größere Abmessungen als eine LP-Hülle hat der direktangetriebene Plattenspieler SL-10 (*Bild 27*) von *Technics*. Er ist mit einem Tangentialtonarm bestückt. Antriebs- und Regelsystem sowie die Mikroprozessorsteuerung sind im Oberteil des Druckgußgehäuses untergebracht. Nach Angabe des Herstellers ist wohl kaum ein Plattenspielermodell auf dem Markt, in dem soviel relativ aufwendige Elektronik und Feinmechanik auf recht geringem Raum untergebracht sind. Der Tonarm ist dynamisch balanciert, so daß auch Vertikal-Betrieb möglich ist.

Den Arm-Vortrieb besorgt ein kernloser Gleichstrommotor. Ein Fotosensor erfaßt den Winkel der Lichtreflexion in der Nähe der Abtastnadel und liefert die Steuerinformation. Die Seitwärtsführung des Armes geschieht über Gleitlager mit sehr geringer Reibung. Sämtliche Bedienungsfunktionen erfolgen über eine Servoelektronik. Der Plattenspieler ist auch auch netzunabhängig zu betreiben, da das Gerät einen Quarzoszillator mit PLL-Regelung enthält. Das Blockschaltbild des SL-10 zeigt *Bild 28*.

Ferner stellte Technics den System-Tonarm EPA-500 vor; bei ihm sind nicht nur Tonabnehmer und Systemträger, sondern auch das Tonarmrohr selbst austauschbar. Der Tonarmsockel ist mit einem reibungsarmen Kardanlager ausgestattet und am Plattenspieler fest angebracht. Weitere Rohre mit verschiedenen effektiven Massen und aus unterschiedlichen Werkstoffen sind für eine zukünftige Erweiterung geplant. Die Gegengewichte der Tonarm-Einschübe sind dynamisch bedämpft und speziell abgestimmt. Drei der bereits lieferbaren Austauscharme sind aus Titannitrid hergestellt. Zum Lieferumfang gehört eine elektronische Tonarmwaage, die nach dem Prinzip des Halbleiter-Dehnungsmeßstreifens arbeitet.

Mit einem Gleichstrom-Hall-Motor arbeitet der von *Yamaha* vorgestellte Plattenspieler YP-D4. Er besitzt eine automatische Tonarm-Rückführung; wegen der Referenzerzeugung mit einem internen Oszillator ist nur noch ein Stroboskop erforderlich. Das Drehmoment beträgt 160 kp/cm², die Gleichlaufschwankungen liegen bei etwa 0,055 %. *(Schluß folgt)*

Bild 26. Der Betriebsstundenzähler im Plattenspieler TD 750 QZ ist mit 200 Std. oder 1000 Std. Laufzeit erhältlich

Bild 27. Sehr kleine Abmessungen hat der Plattenspieler SL-10 von Technics. Er ist mit einem Tangentialtonarm bestückt

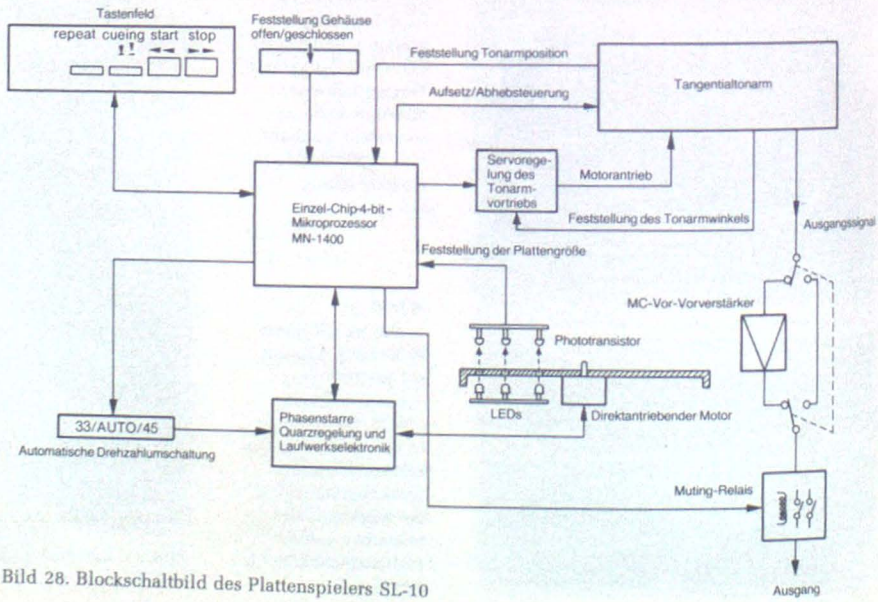


Bild 28. Blockschaltbild des Plattenspielers SL-10

Bild 1. „Monatlich werden die Fachzeitschriften des Franzis-Verlages mit 500 000 Exemplaren gedruckt", Peter G. E. Mayer, Leiter des Franzis-Verlages, bei der 6. Verleihung des FUNKSCHAU-Preises in Berlin

Tradition verpflichtet

Die Verleihung des FUNKSCHAU-Preises in Berlin

Der erste Samstagvormittag auf der Funkausstellung in Berlin gehört traditionsgemäß der Verleihung des FUNKSCHAU-Preises mit Übergabe der Urkunden und Schecks an die sechs Hauptpreisträger der 1. und 2. Abteilung. In diesem Jahr gab es verkehrstechnische Schwierigkeiten – einer der Hauptpreisträger kam wegen Flugzeugausfalls zu spät, ein zweiter aus dem gleichen Grund überhaupt nicht.

Der Verlag hatte es vorgezogen, die Verleihung wie in den Jahren vorher im mit Blumen schön geschmückten Palais im Funkturm vorzunehmen und nicht in das zwar funktionell hervorragend konzipierte, dennoch verwirrende Internationale Congress Centrum zu gehen. Dort wären viele der Gäste mit größter Wahrscheinlichkeit zu spät gekommen, weil sie sich im Irrgarten der Gänge, Rolltreppen und Aufzüge verheddert hätten.

Verlagsleiter Peter G. E. Mayer übernahm die Begrüßung der zahlreichen Gäste aus Industrie, Handel, aus der Werbewirtschaft, dem Zeitschriftenvertrieb, aber auch der Gruppe der „Alteser", die eingeladen worden war. Nicht ohne Genugtuung rechnete er vor, daß die Zeitschriften des Franzis-Verlages monatlich in 500 000 Exemplaren gedruckt werden: 250 000mal FUNKSCHAU, 160 000mal ELO und rd. 90 000mal ELEKTRONIK. Seine Worte klangen insgesamt optimistisch; der neuerliche Ölschock würde die Menschheit zu neuen Überlegungen anregen, und auch die Jugend bekäme damit neue Aufgaben gestellt.

FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner konnte in seinen Ausführungen nahtlos an das anknüpfen, was er an gleicher Stelle vor zwei Jahren gesagt hatte. Er stellte die Zukunft der Fachzeitschrift in den Rahmen der neuen Medien, wozu in allererster Linie die Textübertragung auf das Fernsehgerät gemeint ist. Gegenüber 1977 hat sich an der Kapazität einer „Tafel" (Bildseite) nichts geändert, es gehen bei dichtester Packung nur 16 Schreibmaschinenzeilen hinein. Will man es gut leserlich haben, sollten es nur acht bis zehn sein – wo aber bleibt dann die Textfülle einer Zeitung, einer „Bildschirmzeitung"?

Die FUNKSCHAU-Redaktion befaßt sich seit mehr als einem Jahr intensiv mit dem Bildschirmtext der Deutschen Bundespost, um herauszufinden, ob sich dieses Verfahren eines Tages zur brandaktuellen Übermittlung von Informationen an einen Kreis von Interessierten eignen könnte, die nicht erst auf den Nachrichtenteil der Zeitschrift beim Erscheinen warten wollen. Gleichzeitig aber ist festzustellen, daß diese Textverfahren gänzlich ungeeignet sind für die Übertragung längerer Fachaufsätze mit Halbtonbildern, komplizierten Schaltungen und langen Tabellen. – Immerhin wird unsere Redaktion auch Informationsanbieter sein bei dem Bildschirmtext-Feldversuch Düsseldorf und beim Großversuch Berlin ab Januar 1980.

Mit Spannung sahen die Gäste der Festrede entgegen. Das Thema „Der Humor in der Elektronik – sonderbare Antagonisten auf dem Weg zur totalen Kommunikation" hatte neugierig gemacht.

Launig, gelegentlich ernst-tiefschürfend, eine Prise Aggression, ein paar gekonnte Unverschämtheiten (sanft verpackt), lange Dichterzitate, Goldene Worte großer Humoristen – das alles und noch viel mehr mixte Gerd Kübel, Schauspieler, Regisseur, Dozent, auch Landwirt und Reisender in Sachen Humanität, zu einer Rede, die zu den besten gehörte, die unsereins in der letzten Zeit vernahm. G. Kübel erläuterte das Funkausstellungs-Signet auf seine Weise, empfahl beiläufig das Verbrennen überzähliger Lagerbestände, deutete den Begriff Kommunikation und ließ auch Jugend und Jugenderziehung nicht aus. Nachdenken verursachte sein Schlußwort, ein Satz von Erich Kästner: „Der Humor ist der Regenschirm der Weisen und insofern unsoldatisch – daß wir ihn trotzdem öffentlich preisen, scheint problematisch – in praxi ist's gleichgültig, was wir meinen – denn wir haben ja keinen..."

Die Zuhörer saßen 50 Minuten in atemloser Aufmerksamkeit.

Bild 2. Gespannte Aufmerksamkeit während der Festrede; v. l.: E. Barthelt, Eindhoven, Dr. Scharrer, Bildröhrenfabrik Aachen-Rothe Erde, Dipl.-Ing. F. Bohmann, Valvo/Hamburg, Hermann L. Mende, Nordmende/Bremen

Bild 3. Gruppenbild mit Preisträgern: v. l.: Dipl.-Ing. W. Rienecker, Lothar Schmiegel, Gerhard Wiegleb, Peter Hofbauer, Dr. H. Strunk und Prof. Karl Tetzner

Audiovision im Aufwind

Das passive Zuschauergerät in der Form des Fernsehempfängers wandelt sich zum Video-Terminal als häuslichem Kommunikationszentrum, während sich die neuen Medien Bildschirmtext, Videotext und Kabelfernsehen in der Felderprobung befinden. Zählt man noch das Angebot an Geräten wie Videorecorder in stationärer oder mobiler Ausführung, die neuen, leichten und hochqualitativen Videokameras sowie intelligente Bildschirmspiele mit ihrem inzwischen recht gestiegenen Freizeit- und Bildungswert hinzu, so bietet sich das Bild einer Branche, die die Zukunft sicher noch vor sich haben dürfte.

Offensichtliches Ziel der Hersteller von Videokameras ist es, ebenso kompakte und leichte Ausführungen, wie sie den Super-8-Filmern längst vertraut sind, anzubieten. In den Bedienungskomfort fließen dagegen die Erfahrungen der professionellen Kameramänner beim ENG (Electronic News Gathering = aktuelle Berichterstattung mit Videokamera und Videorecorder) ein; sie betreffen die Ergonomie, die Schwerpunktlage (immerhin wiegen auch leichte Kameras noch etwa 2 kg) oder auch die Zoom-Verstellung mit Motorantrieb.

Neben den etablierten Heim-Videoaufzeichnungssystemen wie VHS und Betamax treten neue Formate europäischer Hersteller an, bisher ist allerdings nur Video 2000 lieferbar. Die Recorder der beiden fernöstlichen Systeme werden durch umfangreiche Vorprogrammierungsmöglichkeiten und Bild-Wiedergabeeffekte wie Zeitlupe, Standbild sowie schnellen Vor- und Rücklauf mit sichtbarem Bild aufgewertet; daneben sind neue, mobile Ausführungen zu sehen, die in Verbindung mit einer elektronischen Kamera netzunabhängiges Videofilmen gestattet.

Eine recht große Anzahl der angebotenen Fernsehgeräte ist mit einem Videotext-Decoder nachrüstbar oder bereits damit ausgestattet. Der Gebrauchsnutzen der Bildschirm-Kommunikationsdienste dürfte jedoch erst dann vollkommen sein, wenn sich der Bildschirminhalt – möglichst farbig – ausdrucken läßt. Ansätze für solche Druckerkonstruktionen waren auf der Messe zwar zu sehen, sie liegen allerdings noch in einem preislichen Bereich, der sie für viele Videotext-Teilnehmer noch unerschwinglich macht.

Für alle wichtigen Videosysteme bietet *Agfa* entsprechende Kassetten an. Die Videochrom-Bänder sind für das VCR-, SVR-, VHS-, Beta- und Video-2000-Format erhältlich, daneben wurden U-matic-Kassetten in das Programm aufgenommen.

Videokassetten für das VHS-System stellt auch *Fuji* (Vertrieb: all-akustik) vor. Die Magnetschicht enthält kein Chromdioxid, sondern ein spezielles Eisenoxid, das von dem Franzosen Berthollet entdeckt wurde. Die Bänder tragen daher den Namen Beridox. Gegenüber CrO_2-Videobändern konnten die Empfindlichkeit um 1 dB, der Störabstand um 0,5 dB und der Chroma-Wiedergabepegel um 1 dB verbessert werden. Ein Spezialkleber ergibt eine sehr glatte Oberflächenbeschichtung, die das Band besonders für Standbild- und Slow-Motion-Wiedergabe geeignet erscheinen läßt. Gehäuse und Band werden einer Antistatikbehandlung unterzogen. Die Kassetten sind in verschiedenen Längen, gestaffelt von E-30 bis E-180 (drei Stunden Spieldauer) erhältlich.

High-Energy-Eisenoxidband setzt *3 M* bei den Bändern für die Betamax-Videokassetten L-250 und L-500 ein. Ein abriebfestes Binder-Oxid-System gestattet Standbild-Wiedergabezeiten von über einer Stunde bzw. bis zu 2000 Durchläufen je Band. Daneben sind Kassetten für das U-matic-Format (30 min und 75 min Spieldauer), für das VHS-System (E-30 bis E-180), für VCR-Geräte sowie neuerdings auch für Video 2000 in den Spiellängen von 2 x 1 Std. bis 2 x 4 Std. verfügbar.

Mit der gleichen technischen Ausstattung, die auch der Heimrecorder

Bild 1. Betacord Videorecorder VBS-9000 von Fisher

Bild 2. Der Videorecorder 480 Color von ITT arbeitet nach dem System 2000

RTV-100 aufweist, aber ohne Tuner, Timer und Testsignal-Generator bietet *Blaupunkt* den tragbaren VHS-Recorder RTX-100 an. Die netzunabhängige Spieldauer beträgt über zwei Stunden an einem Akkumulator. Durch eine modifizierte AV-Buchse können bei Kombination mit einem der neuen Fernsehempfänger des Herstellers Zeitvorwahl, Programmvorwahl sowie automatische Ein- und Ausschaltung für Aufnahme- und Wiedergabefunktion bewirkt werden.

Zu dem Recorder gehört die Farb-Videokamera TVC-100 in Ein-Röhren-Ausführung mit Streifenfilterkatode. Sie ist wahlweise mit optischem oder elektronischem Sucher bestückbar. Ein Elektret-Kondensatormikrofon ist eingebaut.

Fisher gab dem Videorecorder Betacord VBS-9000 ein eigenes Design (*Bild 1*); das Gerät gehört zur zweiten Generation der Betamax-Recorder und wird mit Kurzhub-Tipptasten (Soft-Touch) bedient. Neben der 5fachen Zeitprogrammierung von verschiedenen Kanälen über sieben Tage hat das Gerät Zeitraffer-Wiedergabe mit mehrfacher Bandgeschwindigkeit sowie Einzelbildschaltung. Eine Automatik spult das Band in den Funktionen Aufnahme und Wiedergabe an den Kassettenanfang zurück, wenn das Bandende erreicht ist.

Mit der Einröhren-Farbkamera FAC 1800 arbeitet der Schmalfilm-Abtaster EFA 8/1800 von *Grundig*. Durch ein spezielles Kompensationsprinzip wird auch bei 18 oder 24 Bildern pro Sekunde ein flimmerfreies Bild auf dem Fernsehgerät erzielt. Farbtemperaturregler gestatten das Korrigieren von farbstichigen Filmen.

Für die Eingabe von Bildschirmtext-Informationen und deren Abruf entwickelte Grundig eine spezielle Datentastatur. Texte lassen sich auf dem Bildschirm editieren und mit 75 Baud seitenweise zum Zentralcomputer der Bundespost überspielen.

Sobald ein ausreichendes Angebot an Video-Langspielplatten (VLP) nach dem von Philips und MCA entwickelten optischen Bildplattensystem auf dem Markt erhältlich sind, will auch Grundig als Systempartner ein entsprechendes Modell anbieten. Die Einführung der VLP in Europa wird für die nächsten Jahre vorbereitet.

Auch *ITT* ist von der Neuentwicklung des Systems Video 2000 überzeugt und hat sich daher als Systempartner entschieden. Als Speichermedium des Videorecorders 480 Color (*Bild 2*) dient die gleiche Halbzoll-Wendekassette, die auch bei den Philips- und Grundig-Geräten Verwendung findet. Das Einschieben der Kassette in den Schacht erfolgt bei diesem Recorder von vorn. Die Bedienung geschieht über eine mikroprozessorkontrollierte Ablaufsteuerung, wahlweise direkt oder mit der Infrarot-Fernbedienung, die zusammen mit den 66-cm-Farbgeräten von ITT geliefert wird.

Für den Dialogbetrieb mit der Datenbank ist die Eingabetastatur 2000 BT (*Bild 3*) von ITT gedacht; sie stellt eine Zusatzeinrichtung für die neuen Bildschirmtext-Farbfernsehgeräte dar. Die Tastatur ist wahlweise mit deutscher oder englischer Tastenanordnung erhältlich; zusammen mit den Tasten für die grafischen Zeichen, Farben, Wahl zwischen Groß- und Kleinschreibung, Satz- und Sonderzeichen sind alle Funktionen möglich, die das Bildschirmtext-System zur Zeit zu bieten hat. Die Stromversorgung erfolgt über die gleiche Steckverbindung, über die auch die Daten seriell oder parallel übertragen werden. Die Datenübertragung geschieht mit TTL-Pegel, im Verkehr mit dem Bildschirmtext-Computer mit 75 Baud und mit dem Bildspeicher mit 1200 Baud.

Gleich drei neue Farb-Videokameras bringt *JVC* auf den Markt. Die beiden Modelle GX-66E und GX-33E (*Bild 4*) können in Größe, Gewicht und Bedienungskomfort schon fast in Konkurrenz zu 8-mm-Schmalfilmkameras treten. Sie sind mit einem neuen 2/3-Zoll-Farbvidicon und einigen ICs ausgestattet, so daß mehr als die Hälfte der Bauelemente herkömmlicher Kameras eingespart werden konnte. Beide Kameras haben automatische Blendensteuerung und TTL-(Through the Lens = durch das Objektiv-)Sucher. Die Weißbalance ist dreistufig an der Kamerarückseite einstellbar. Das Modell GX-66E enthält einen manuellen Farbregler. Ein Kondensatormikrofon mit Windschutz gehört zum Lieferumfang.

GX-77E heißt das Spitzenmodell mit 2/3-Zoll-Farbvidicon, das eine Auflösung von 300 Zeilen (vertikal) und 270 Zeilen (horizontal) hat. Das 6,2fach-Zoomobjektiv hat eine elektronische Brennweitenverstellung mit einer Zoomtaste am Gehäuse. Der TTL-Sucher enthält einen Schnittbild-Entfer-

Bild 3. Eingabe- und Editiertastatur 2000 BT für den Dialogbetrieb mit der Bildschirmtext-Zentrale

Bild 4. JVC stellte die beiden neuen Farb-Videokameras GX-66E (rechts) und GX-33E (links) vor. Das Modell GX-66E hat ein 6fach Zoomobjektiv und eine Feineinstellung für die Farbtemperaturkompensation

nungsmesser; zur weiteren Ausstattung gehört eine Weißpegelsteuerung. Die Blendenautomatik kann durch manuellen Eingriff zu Auf- und Abblendeffekten benutzt werden. Durch später angebotenes Zubehör (z.B. elektronischer Sucher) ist die Kamera weiter ausbaubar.

Ein wichtiger Baustein für ein Farb-Videosystem ist die Farbfernsehkamera FFK 2000 (*Bild 5*) von ITT. Sie arbeitet mit einem 1-Zoll-Vidicon mit drei Streifenelektroden und einem Streifenfilter. Das Auflösungsvermögen beträgt 250 Zeilen (≙ 3 MHz); für einen Signal/Rauschabstand von > 40 dB wird eine Empfindlichkeit von 100 lx angegeben. Die Farbtemperaturregelung läßt unterschiedliche Werte zwischen 3000 °K und 10 000 °K zu. Die Optik hat eine Lichtstärke von 1:2 und läßt sich in der Brennweite im Bereich 17 mm bis 102 mm variieren; das Sucherbild wird über eine 1,5-Zoll-Schwarzweißröhre wiedergegeben. Steuerfunktionen, Signalverbindungen und die Stromversorgung erfolgen über ein 3 m langes Kamerakabel.

Ein Bildschirmspielegerät mit einschiebbaren Spielekassetten (ROMs), Programmwahl durch Tasten und zwei Steuerknüppeln führt *HGS* im Programm. Bis zu zehn Spiele je Kasssette können ausgewählt werden. Das Angebot ist allerdings noch begrenzt und enthält die üblichen Wett- und Kriegsspiele wie z.B. Submarine (U-Boot-Versenken), Car Race (Autorennen) und Shooting Gallery (Schießbude). Offenbar wird immer die gleiche, auf die Dauer doch schnell an Reiz verlierende Spiele-Software verwendet...

Dem System Video 2000 hat sich auch *Körting* angeschlossen und stellt den Videorecorder VR 8 de Luxe (*Bild 6*) vor, der der Philips-Ausführung entspricht. Mit der Schaltuhr sind Aufzeichnungen von fünf verschiedenen Programmen zu fünf verschiedenen Zeiten auf maximal 16 Tage voraus zu programmieren. Das Gerät arbeitet mit der 2 x 4-Stunden-Kassette und ist IR-fernbedienbar.

Ebenfalls nach dem kürzlich von Grundig und Philips vorgestellten System Video 2000 arbeitet der Videorecorder OC 6020 von *Loewe Opta*. Die Wendekassette des Systems gestattet eine Spieldauer von 2 x 4 Stunden. Durch eine Mikroprozessorsteuerung sind umfangreiche Programmiermöglichkeiten für Aufnahme und Abspielen vorhanden.

Der Hersteller zeigte übrigens auf dem Stand eine Farb-Video-Kamera, die offensichtlich baugleich mit dem Modell V 200 von Philips war. Ein derartiger „Vertriebsverbund" ist zwischen fernöstlichen und europäischen Firmen gerade auf dem Gebiet audiovisueller Geräte auf der Funkausstellung öfters erkennbar geworden und zeigt, daß sich nur die ganz großen aus der Reihe der internationalen Firmen die Entwicklung einer Kamera oder eines Video-Kassettenrecorders leisten können und daß auch die Fertigung solcher Geräte ein erhebliches Know-how erfordert...

Mattel wollte auf der Funkausstellung mit der Vorstellung des Heimcomputers „Intellivision" erst einmal den deutschen Markt testen und besitzt bei diesem Gerät in den USA noch einen derart hohen Lieferrückstand, daß an eine Einführung hierzulande frühestens im Laufe des nächsten Jahres zu denken ist. Das Grundgerät (*Bild 7*) enthält eine Schreibmaschinen-Tastatur und zwei herausnehmbare Spiel-Bedienteile. Die Anzeige erfolgt auf einem handelsüblichen Farbfernsehgerät, und es spricht für die hohe Grafik-Auflösung, daß z.B. bei einem Basketball-Spiel die Bewegungen von Spieler-

Bild 5. Elektronische Farbkamera FFK 2000 mi Ein-Zoll-Vidicon und Streifenfilter von ITT

Körperteilen wirklichkeitsgetreu wie dergegeben werden. Intellivision arbei tet mit dem etwas exotischen, aber lei stungsfähigen 16-bit-Mikroprozesso CP 1600. Ein Kassettenrecorder für da Einlesen von Programmen (sie sind vor Mattel fertig erhältlich) ist eingebaut Das Schreiben eigener Programme z.B in BASIC ist zunächst leider nicht mög lich; dazu ist eine bisher noch nicht er schienene Interpreter-Kassette erfor derlich. Intellivision ist also ein Gerät das mehr Spielzeug als Heimcompute ist; trotzdem ist die Nachfrage in der USA offenbar recht groß.

Neben dem VCR-Recorder führt Metz den Recorder 9910 nach dem System Video 2000 im Programm; er hat elek tronischen Sendersuchlauf mit Spei chermöglichkeit bis zu 26 Programmen einen elektronischen Timer zum vor programmierten Aufnehmen von fün verschiedenen Programmen innerhalb von 16 Tagen und eine Suchautomati zum Auffinden gewünschter Bandstel len. Das Gerät entspricht dem Recorde 2020 von Philips.

Einen VHS-Videorecorder für drei Normen stellte *Mitsubishi* vor. Er ha die Bezeichnung Triple HS 210 G (*Bild 8*). Aufnahme und Wiedergabe können nach Pal-Norm (625 Zeilen und Secam-Norm (625 Zeilen) erfolgen

Bild 6. Videorecorder VR 8 von Körting im Video-2000-Format

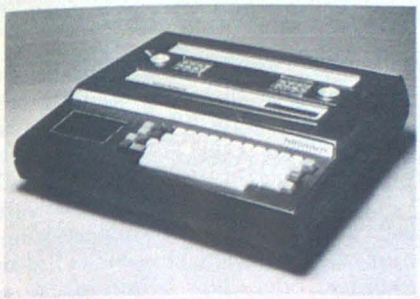


Bild 7. Aus einem Grundgerät mit Schreibmaschinen-Tastatur und zwei herausnehmbaren Spiele-Bedienteilen besteht der Heimcomputer Intellivision von Mattel. Die Anzeige erfolgt auf einem handelsüblichen Farbfernsehgerät

Bild 8. VHS-Videorecorder für Aufnahme und Wiedergabe nach Pal- und Secam-Norm von Mitsubishi. Bei NTSC-Norm ist nur Schwarzweißwiedergabe möglich

bei NTSC (525 Zeilen) ist nur Wiedergabe möglich. Der Recorder erkennt die jeweils empfangene Norm und schaltet automatisch um; auch die aufgezeichnete Norm wird erkannt und selbsttätig eingestellt. Mit einem Nur-Pal-Empfänger ist auch bei Secam-Norm Wiedergabe ohne Farbe, jedoch mit Ton möglich; aufgenommen werden kann mit Farbe und Ton. Bei NTSC ist nur Schwarzweiß-Wiedergabe möglich, dabei entsteht eine 3,58-MHz-Interferenz, die Bildhöhe ist geringer und der Bildfangsteller muß nachgeregelt werden. Der Ton kann über den Video-Eingang empfangen werden. Mitsubishi liefert daneben einen Dreinormen-Empfänger; für die NTSC-Norm ist nur Wiedergabe, dann allerdings mit Farbe und Ton möglich.

Innerhalb eines Jahres – 1978 hatte man das VHS-System übernommen – führte *Nordmende* ein komplettes Audiovisions-System ein. Es besteht aus dem Heim-Recorder V 200 mit Slow-Motion, Double-Speed und Standbild. Das Schwestermodell spectra video-vision blieb mit unveränderter Ausstattung im Lieferprogramm. Neu hinzu kam das Video-Portable V 250 mit zwei passenden Farbkameras (C 200 und C 210) und einer Schwarzweiß-Kamera (C 100).

Der Videotext-Farbdrucker von *National Panasonic* enthält ein Siebenfarb-Tintenstrahl-Drucksystem und kann mehrfarbige, hochauflösende Videotextinformationen ausdrucken. Vier Druckköpfe mit den Farben Gelb, Rot, Blau und Schwarz erlauben den Druck auf normalem Papier im DIN-A4-Format; dabei werden zwei Seiten Videotext auf einem Bogen ausgedruckt. Über den Mikrocomputer läßt sich die Hintergrundfarbe variieren. Das vorgestellte Gerät ist ein Prototyp und soll durch eine noch kompaktere und weniger kostspielige Ausführung abgelöst werden. Für eine Seite werden etwa zwei Minuten Übertragungszeit benötigt.

Mit einem aufladbaren Batteriesatz, am Netz oder an einer Auto- bzw. Bootsbatterie, kann der tragbare VHS-Recorder NV-8400 E von *National Panasonic* betrieben werden. Der Recorder hat quarzgeregelten Direktantrieb und ein verwindungssteifes Druckgußchassis. Eine Pausen-Standbildschaltung wird zum Schutz von Köpfen und Band nach etwa fünf Minuten abgeschaltet. Gleiche Abmessungen wie der Recorder hat der Tuner NV-V 800 E, der 12 Stationstasten und einen 7-Tage-Timer besitzt. Ferner ist ein Bildmustergenerator eingebaut. Die Kombination wird durch ein Netzteil ergänzt.

Sanyo rechnet seinen Betamax-Videorecorder VTC 5500 P der zweiten Generation zu; die maximale Spieldauer beträgt 3 Stunden und 15 Minuten mit einer LC-750-Kassette, die wesentlich kleiner als die VHS-Kassette ist. Eine 7-Tage-Schaltuhr läßt fünf Programme bei fünf Ein- und Ausschaltzeiten wählen. Eine weitere Besonderheit ist die Möglichkeit der Nachvertonung, die sich aus der getrennten Tonspur ergibt. Das Rückspulen des Bandes geschieht beim Erreichen des Bandendes automatisch. Als separates Zubehör ist eine Infrarot-Fernsteuerung für alle wichtigen Funktionen erhältlich.

Passend zu diesem Recorder liefert Sanyo eine kleine Farbkamera mit opti-

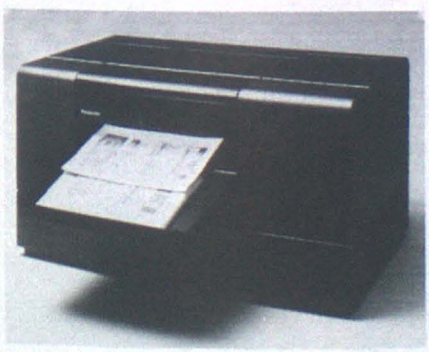


Bild 9. Videotext-Farbdrucker mit vier Druckköpfen als Prototyp von National Panasonic

Bild 10. Betamax-Videorecorder VTC 5500 P der zweiten Generation und Farb-Videokamera VCC 545 von Sanyo

Bild 11. Der VHS-Videorecorder VC-6300 G von Sharp hat das von Kassettenrecordern her bekannte Suchsystem APLD, das mit Kennungssignalen zwischen den einzelnen Aufzeichnungen arbeitet

schem, wahlweise mit elektronischem Sucher. Sie wiegt nur 2,2 kg und besitzt ein eingebautes Elektret-Mikrofon, ein 16-mm-Objektivgewinde (Standardobjektiv f 1:2, Brennweite 25 mm oder Zoom). Die Kamera arbeitet mit einem Vidicon und benötigt mindestens 150 Lux Beleuchtung. Am Ausgang steht das komplette PAL-Videosignal zur Verfügung. Die Leistungsaufnahme beträgt 8 W, mit elektronischem Sucher 11 W. *Bild 10* zeigt beide Geräte.

Das bereits von Plattenspielern und Tonbandgeräten bekannte Suchsystem APLD (Automatic Program Locating Device), das die Pausen zwischen einzelnen Musikstücken als Trennungskennzeichen auswertet, hat *Sharp* jetzt für den VHS-Videorecorder VC-6300 G verwendet. Dazu wird jedesmal, wenn die Aufnahmetaste gedrückt wird, zunächst ein Kennungssignal aufgezeichnet. Der Speicher in der Timer-Steuerung läßt sich auf bis zu sieben Tage für sieben Programme auf max. 7 Kanälen vorwählen. Vier LEDs zeigen an, wieviel Aufzeichnungszeit noch auf der Kassette zur Verfügung steht. Insgesamt sind jetzt drei Stunden mit der Kassette E-180 möglich. Der Recorder läßt sich mit einer drahtgebundenen Fernsteuerung fernbedienen (*Bild 11*).

Vom Äußeren her läßt der neue Videorecorder SL-C 7 von *Sony* kaum noch eine Verwandtschaft zu den Betamax-Vorgängermodellen erkennen, obwohl er nach dem gleichen System arbeitet und voll kompatibel ist. Die Tasten für die Laufwerksteuerung wurden jetzt so angeordnet, daß das Gerät sowohl von oben als auch von der Seite bedienbar ist; eine Laufwerklogik gestattet den Übergang von einer Betriebsart auf eine andere ohne Umweg über die Stop-Taste. Auch bei schnellen Vor- und Rücklauf bleibt das Bild sichtbar, daneben sind Zeitraffer, Zeitlupe, Standbild und Einzelbild-Fortschaltung mit stufenlos einstellbarer Frequenz möglich. Vier verschiedene Programme können in einem Zeitraum von 15 Tagen vorgewählt werden.

Eine Farb-Videokamera zeigte *Telefunken*; sie trägt die Bezeichnung FK 40 (*Bild 12*) und ist mit zwei 2/3-Zoll-Vidicons bestückt. Das 6fach-Zoomobjektiv hat eine größte Öffnung von 1:1,8 und ist dank eines M-42-Kameragewindes auswechselbar. Die Blendenautomatik läßt sich auf manuelle Einstellung umschalten. Die Kamera enthält einen Umschalter von 700 lx auf 100 lx. Zur Bildkontrolle dient ein Suchermonitor mit 38 mm Diagonale. Über einen Start/Stop-Schalter ist der Videorecorder fernsteuerbar. Die Stromversorgung erfolgt über einen separaten Kameraadapter. Die Schwarzweiß-Kamera des gleichen Herstellers ist eine kompakte Ausführung mit nur 3 kg Gewicht. Sie enthält ein 2/3-Zoll-Vidicon. Das Objektiv mit einer Lichtstärke von 1:1,6 ist auswechselbar. Ein Netzteil ist eingebaut.

Einen Videorecorder nach dem VHS-System bietet Telefunken unter der Bezeichnung VR 440 an. Das Gerät ist für acht Tage vorprogrammierbar und enthält acht Stationstasten. Die Pausenfunktion ist auch fernbedienbar. An eine Audio/Video-Buchse können eine Videokamera, ein zweiter Videorecorder oder ein Fernsehgerät mit FBAS-Adapter angeschlossen werden.

Der Schnelldrucker NMD 40 von Telefunken (hergestellt bei Olympia) dient zur Herstellung dokumentenechter Schnellkopien einzelner Bildschirmtextseiten. Das dabei angewandte elektrosensitive Druckprinzip (auf Metallpapier), der mit 240 Elektroden bestückte Schreibkamm sowie die recht hohe Schreibgeschwindigkeit von 12 Zeilen/s ermöglichen die einwandfreie Wiedergabe aller Details der alphanumerischen und graphischen Zeichen eines Bildschirmtextbildes. Eine Bildschirmseite wird innerhalb von drei Sekunden ausgedruckt. Auch nach Abbruch der Datenverbindung können aufgrund des eingebauten Seitenspeichers weitere Kopien hergestellt werden. Der Druckvorgang kann am Gerät selbst, über die Fernbedienung des Fernsehgerätes oder über die Editiertastatur (Keyboard) ausgelöst werden. Verarbeitet wird handelsübliches Metallpapier bis zu einem Rollendurchmesser von 80 mm.

Im Betaformat arbeitet der Videorecorder V-5470 (*Bild 13*) von *Toshiba*. Er bietet umfangreiche Vorprogrammierungsmöglichkeiten innerhalb des Zeitraumes von sieben Tagen und gestattet schnellen Vor- und Rücklauf mit sichtbarem Bild. Die maximale Betrachtungsgeschwindigkeit beträgt das 20fa-

Bild 12. Die Farb-Videokamera FK 40 von Telefunken ist mit zwei $^2/_3$-Zoll-Vidicons bestückt und hat einen elektronischen Sucher

Bild 13. Im Beta-Format arbeitet der Videorecorder V-5470 von Toshiba. Er hat die Effekt-Wiedergabemöglichkeiten der zweiten Betamax-Generation

che der normalen. Ferner ist eine kontinuierliche Veränderung der Abspielgeschwindigkeit von Null bis zur doppelten Normalgeschwindigkeit sowie Standbildwiedergabe möglich.

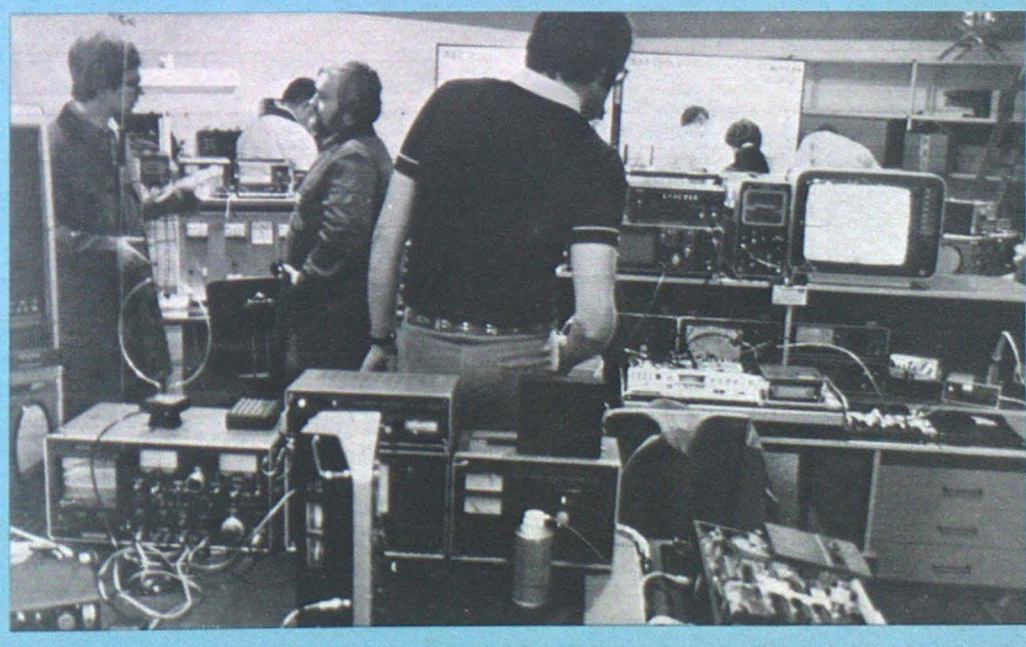
Instant Replay ist der Name für etwas, was auf die Dauer wohl unvermeidlich war: Die Münchner Firma *Videocation/Friedrich Maier* vertritt in Deutschland diese erste Videokassetten-Illustrierte, die – derzeit noch ausschließlich in Englisch – all das auf Magnetband bieten will, was man bisher entweder – ohne Ton – in Illustrierten oder – ohne optischen Genuß – auf Platte fand. Produzent Chuck Azar mixt Aufnahmen aktueller Stars und Bands mit interessanten Ausschnitten aus Fernsehsendungen und Berichten aus aller Welt – so auch von der Funkausstellung; und wer selbst eine Videokamera besitzt, kann sich konstruktiv an einem der nächsten Magazine beteiligen. Den Kassetten ist ein kleines Heftchen mit einer kurzen Inhaltsübersicht beigelegt. Derzeit erscheint das Videomagazin in den Systemen VHS und Betamax. Diese bisher wohl einmalige Sache ist allerdings auch nicht gerade billig: Tausend Dollar pro Jahr kostet das Abonnement des monatlich erscheinenden Magazins, das zwei ganze Stunden Unterhaltung bietet. Wow!

Fe./Th.

Musterwerkstatt auf der IFA

Schon von weitem war die Menschentraube an dem Stand des ZVEH (Zentralverband des deutschen Elektrohandwerks) zu sehen. Es gab dort nämlich ein Preisausschreiben, bei dem täglich wechselnde Fragen zu beantworten und wertvolle Geräte der Unterhaltungselektronik als Preise ausgesetzt waren. Die Fragen bezogen sich auf Einzelheiten des ZVEH. Die Standbesatzung war gern bei der Beantwortung dieser Fragen behilflich und konnte daher dem Verbraucher Informationen über das Elektrohandwerk geben.

Die Musterarbeitsplätze waren nur für Fachbesucher zugänglich, deren besonderes Interesse die Arbeits- und Reparaturplätze für CB-Funkgeräte, Autoradios und Videorecorder (*Bild*) fanden. Anregungen für die eigene Werkstattausrüstung gab es dabei genug, da diese Arbeits- und Reparaturplätze komplett und sinnvoll ausgestattet waren. Viele Fragen gab es zu dem Reparaturplatz für Videorecorder, weil viele Werkstätten durch die steigende Zahl dieser Aufzeichnungsgeräte vor neue Probleme gestellt werden. Als Dienstleistung besonderer Art gab es bei Philips eine individuelle Beratung über Werkstatt-Ausstattung und -Einrichtung. Im Maßstab 1:20 standen die wichtigsten Einrichtungselemente als Modell zur Verfügung, um die bestmögliche Anpassung an die räumlichen Verhältnisse durchspielen zu können.



Im Vordergrund ist der mit Grundig-Geräten ausgestattete CB-Reparaturplatz, im Hintergrund der mit Philips-Geräten ausgestattete Videorecorder-Reparaturplatz zu sehen (Foto: Tangermann)

Ist der Hörfunk museumsreif?

Eine ruhige Oase im Menschengewimmel und Lautsprecherlärm der Funkausstellung bot die Sonderschau „Hörfunk im Zeitalter des Fernsehens" im Untergeschoß des Rundfunkmuseums am Funkturm. In kleinen Räumen werden Rundfunkgeräte aus der Zeit von 1945 bis 1973 gezeigt sowie auf kurz und treffend formulierten Plakaten Meldungen aus der Geschichte des Hörrundfunks wiedergegeben.

Um die leise Wehmut zu verstehen, die in dieser Sonderschau mitschwingt, sei daran erinnert, daß der Hörfunk von seiner Entstehung an eine neue literarische Kunstform entwickelt hat: das Hörspiel. Diese Synthese aus Sprache, Musik und Geräuschen vermittelt nur über das Ohr den glaubwürdigen Ablauf einer Handlung oder eines Bühnenstückes. Alfred Braun inszenierte bereits 1924 „Wallensteins Lager" für den Hörfunk, damals noch in theatermäßiger Ausstattung in Kostümen und mit Wehr und Waffen, um den Schauspielern und den Hörern diese „Sendebühne" wirkungsvoller darzustellen.

Bald kam man aber davon ab. Das Hörspiel wurde zu einer neuen selbständigen Kunstform. Einmal vom Autor her, dann aber auch von der Technik: Sprecher und Geräuscherzeuger saßen als Arbeitsgruppe salopp im Studio vor dem Mikrofon beieinander und produzierten für den Hörer einen fesselnden Handlungsablauf, der beim Zuhörer fast den Eindruck erweckte, die Menschen, deren Leben dargestellt wird, zu sehen. Ein Buchtitel über dieses neue literarische Produkt lautete sogar: „Sprich, damit ich dich sehe"[1]).

Eines der prägnantesten Beispiele hierfür war das 1947 in der schlimmsten Nachkriegszeit uraufgeführte Hörspieldrama „Draußen vor der Tür" von Wolfgang Borchert.

Gerade diese Kunstform geriet durch das Fernsehen ins Abseits. Die Ausstellung „Hörfunk im Zeitalter des Fernsehens" beweist aber, daß die Programmgestalter sich den neuen Gegebenheiten anpassen und weiterhin Sendungen produzieren, die dem Hörfunk seine Bedeutung erhalten. Gute Beiträge hierzu lieferte auch die Technik: 1949 Einführung des UKW-Rundfunks mit verbesserter Übertragungsqualität und die Einführung der Rundfunk-Stereofonie im Jahre 1963. Der leichte, tragbare Transistorempfänger, später mit eingebautem Kassettenrecorder, ermöglicht, das Radioprogramm überall und zu jeder Zeit abzuhören. Dabei konnte es sehr aktuell gestaltet werden, z.B. durch Verkehrshinweise.

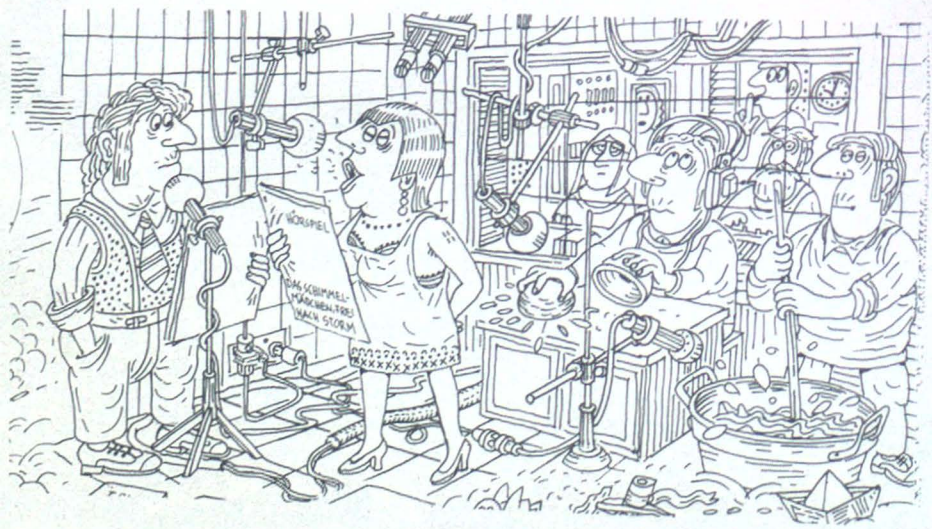
Alle diese Zusammenhänge werden in dieser Sonderausstellung aufgezeigt. Dazu kommt ein guter Teil Rundfunkgeschichte der Nachkriegszeit, deren nüchterne Fakten man durch humorvolle Gestaltung der Ausstellungsräume ergänzte. Ein zeitgemäßer Künstler, Oswin, schuf eine lange Serie von Karikaturen[2]), die fast in Lebensgröße auf Glasplatten übertragen wurden und die Wände schmücken. Diese Darstellungen begleiten gewissermaßen synchron die technischen Informationen.

Diese Sonderausstellung bleibt bis 1981 bestehen. Wer nach Berlin kommt, sollte sich dieses Kapitel Rundfunkgeschichte nicht entgehen lassen. Die Ausstellung beweist, daß auch im Zeitalter des Fernsehens der Hörrundfunk durchaus noch nicht museumsreif ist.

Otto Limann

[1]) Sprich, damit ich Dich sehe. Sechs Hörspiele und ein Bericht über eine junge Kunstform. Herausgegeben von Heinz Schwitzke. Paul List Verlag, München, 1960

[2]) Als 36seitige Kunstmappe zum Preis von 7,50 DM beim Deutschen Rundfunk-Museum, Hammarskjöldplatz 1, D-1000 Berlin 19, zu erhalten.



Die Inszenierung des Hörspiels „Der Schimmelreiter" von Theodor Storm. Pferdegetrappel und Wellenrauschen werden synchron zur Sprache erzeugt (Auszug aus der Karikatur von Oswin)

Dr.-Ing. Klaus Bolenz

Einsatzmöglichkeiten der Elektronik im Auto

Mit wachsender Verkehrsdichte wird eine Verbesserung des bereits hohen Standes von Sicherheit, Sparsamkeit, Zuverlässigkeit und Benutzungskomfort des Kraftfahrzeugs, sowie geringere Belastung der Umwelt durch Abgase und Geräusch erforderlich. Seit einigen Jahren sind diese Eigenschaften auch in vielen Ländern Gegenstand einer ständig strenger werdenden Gesetzgebung.

Die derzeitige Kraftfahrzeugtechnik kann die einzelnen Vorschriften in der Regel durch erhöhten Aufwand und teilweise durch Hinnahme gewisser Nachteile erfüllen. Sehr häufig ist dann aber das Einhalten anderer Vorschriften erschwert. Die technische Entwicklung der nächsten Jahre wird daher neben dem Einsatz verbesserter Werkstoffe und Technologien bei den bestehenden Komponenten durch vermehrte Einführung von Steuer- und Regelsystemen gekennzeichnet sein, die möglichst alle Bestwerte bei unterschiedlichsten Betriebsbedingungen aufrechterhalten. Hierzu ist eine Vielzahl von Einflußgrößen mit speziellen Fühlern zu messen und von Regelschaltungen auszuwerten, die entsprechende Befehle an eigens angepaßte Stellglieder geben. Bei diesen Aufgaben wächst der Elektronik im weitesten Sinn eine besondere Bedeutung zu [1, 2].

Voraussetzung für den Einsatz elektronischer Systeme ist Widerstandsfähigkeit gegen die außerordentlich harten Umgebungseinflüsse im Kraftfahrzeug. Vor allem hohe Temperaturen im Motorraum, tiefe Temperaturen in kalten Wintern, häufige Temperaturwechsel, hohe Vibrationsbeanspruchungen (am Motor bis zur 100fachen Erdbeschleunigung) und der Angriff korrosiver Gase und Flüssigkeiten besonders im Winter durch Auftausalze dürfen die Funktion nicht beeinträchtigen. Außerdem müssen die Schaltungen hohen Spannungsspitzen standhalten und dürfen durch elektrische Störsignale sowie elektromagnetische Fremdfelder (z. B. in der Umgebung starker Sendestationen) nicht beeinflußbar sein.

Elektronik-Anwendungen

Schon seit einigen Jahren werden Elektronikbauteile einzeln oder kombiniert zu kompletten Systemen im Kraftfahrzeug eingesetzt. Als Beispiele seien der elektronische Spannungsregler für Drehstromgeneratoren (seit 1958) und als erstes großes System die elektronisch gesteuerte Benzineinspritzung D-Jetronic für die Zumessung einer dem Lastzustand des Motors angepaßten Benzinmenge (seit 1967) genannt. *Bild 1* zeigt das Steuergerät der D-Jetronic mit rund 500 Bauteilen.

Die Elektronikschaltungen der ersten Generation waren mit diskreten Bauelementen bestückt. Dies verhinderte die Einführung sehr komplexer Schaltungen sowohl wegen der Kosten als auch mit Rücksicht auf die Zuverlässigkeit; die Zahl der Kontaktstellen – bei elektronischen Schaltungen die wichtigste Ausfallursache – wächst mit der Zahl der Bauelemente. Erst die

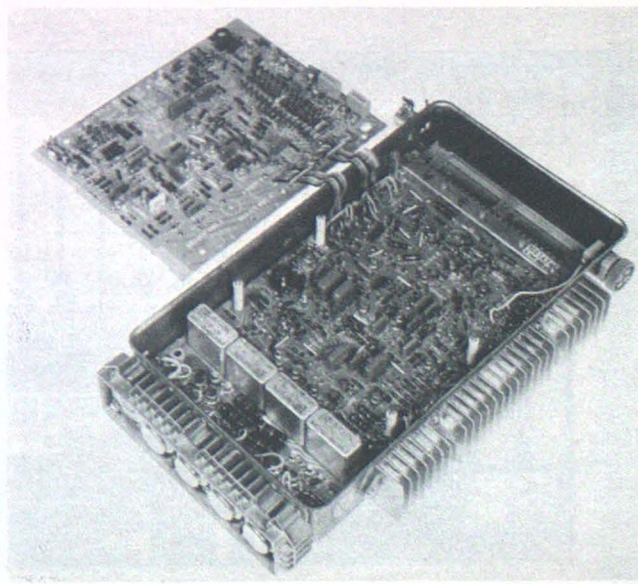


Bild 1. Schaltgerät der D-Jetronic

Sauberkeit, Sparsamkeit	Sicherheit, Zuverlässigkeit	Bedienungs- und Fahrkomfort
- Benzineinspritzung (D-Jetronic und L-Jetronic)	- Antiblockiersystem (ABS)	- Fahrdatenrechner
- Gemischregelung	- Abstandswarnradar	- Sitzverstellung
- Computer-Zündung	- Insassenrückhaltesystem (Air-bag, Gurtautomatik)	- Zentralverriegelung
- Digitale Motorelektronik	- Fahrzeugüberwachung	- Diebstahlschutz
- Elektronische Getriebesteuerung	- Niveauregelung	- Autofahrer-Leit- und Informationssystem (ALI)
- Reifendruck-Überwachung	- Klopfregelung	- Fahrgeschwindigkeitsregler
	- Warnblinker	- Klimaregelung
	- Generatorregler	- Diesel-Glühautomatik
		- Autoradio

Bild 2. Einsatzmöglichkeiten für Elektronik im Kraftfahrzeug

Technik integrierter Schaltkreise macht es möglich, auch komplizierte Systeme mit vielen Eingangsparametern in Angriff zu nehmen.

Im *Bild 2* sind bestehende und in Entwicklung befindliche elektronische Erzeugnisse und Systeme für das Kraftfahrzeug aufgelistet, von denen einige beschrieben werden sollen.

Sauberkeit, Sparsamkeit

Maßnahmen zur Verminderung der Umweltbelastung durch Abgase sowie zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs müssen bevorzugt am Antrieb und den Hilfsaggregaten ansetzen. Ein Beitrag hierzu ist die elektronische Benzineinspritzung. Die L-Jetronic, eine Weiterentwicklung der bereits erwähnten D-Jetronic verwendet als Maß für die einzuspritzende Kraftstoffmenge die angesaugte Luftmenge. Das Steuergerät enthält in seiner Grundausführung nur noch etwa 100 diskrete Bauelemente, also wesentlich weniger als die D-Jetronic, da drei bipolare ICs die wesentlichsten Grundfunktionen zusammenfassen. Die integrierten Schaltkreise sind durch Dickschicht-Hybridschaltungen, wie sie *Bild 3* für zwei ICs zeigt, in das Gesamtsystem eingefügt.

Die Benzineinspritzung allein vermindert schon wesentlich die Entwicklung von giftigen Abgasen. Verbessert werden die Ergebnisse durch eine Überwachung des Abgases mit einer Lambda-Sonde, die den Restsauerstoff des Abgases mißt. Das Steuergerät der L-Jetronic verarbeitet diese zusätzlichen Meßsignale, so daß die eingespritzte Benzinmenge von der Abgaszusammensetzung mitbestimmt wird. *Bild 4* zeigt das Blockschaltbild des geschlossenen Regelkreises [3]. Der nächste Entwicklungsschritt bezieht die Zündung in das System ein. Der richtige Zündzeitpunkt eines Verbrennungsmotors ist u. a. sowohl von der Motordrehzahl als auch von der Last abhängig.

Bei den bisher üblichen mechanischen Zündzeitpunktverstellern (Fliehkraft- und Unterdruckversteller) läßt sich das Kennfeld nur relativ groß berücksichtigen. Mit Einsatz eines Mikrocomputers kann den Motorbetriebsparametern ein individueller Zündzeitpunkt in einem sehr feinen Raster zugeordnet werden, so daß sehr komplizierte Abhängigkeiten des Zündwinkels von den Betriebsdaten des Motors mit wesentlich höherer Genauigkeit als bei mechanischer Zündverstellung erfaßbar werden [4, 5, 6].

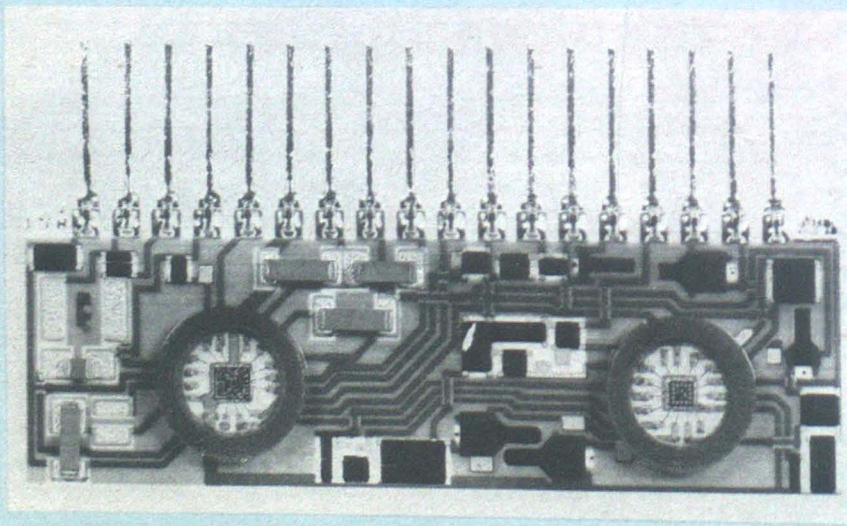


Bild 3. Dickschicht-Hybridschaltkreis für L-Jetronic

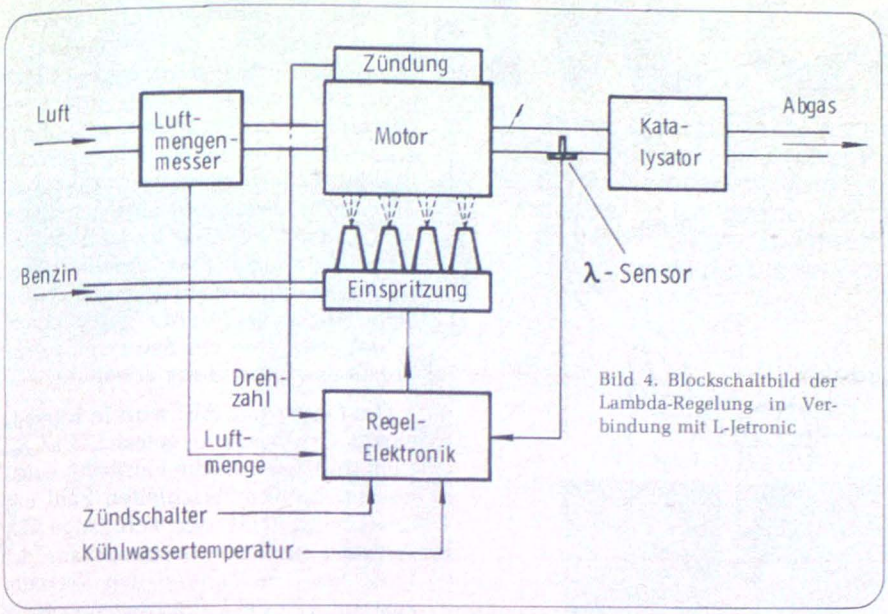


Bild 4. Blockschaltbild der Lambda-Regelung in Verbindung mit L-Jetronic

Wegen der größeren Präzision ergibt diese Computerzündung allein, d. h. losgelöst von der Benzineinspritzung, schon Verbrauchsminderungen und verbesserte Abgaswerte. In Verbindung mit der Benzineinspritzung werden jedoch noch bessere Ergebnisse erzielt. *Bild 5* stellt das Blockschaltbild einer in Digitaltechnik ausgeführten Motorelektronik dar. Eingangsgrößen wie Motordrehzahl, angesaugte Luftmenge, Temperatur der Ansaugluft, Kühlwassertemperatur, Batteriespannung und verschiedene andere Meßwerte geben ein umfassendes Bild des Betriebszustandes des Verbrennungsmotors. Der individuell für den Motor programmierte Rechner, ein Mikrocomputer, bestehend aus Mikroprozessor (CPU), Eingangsschaltkreis (I/O) und Speicher (RAM, ROM), verarbeitet die Meßwerte und steuert den Zündzeitpunkt und die eingespritzte Benzinmenge.

Eingriffe im Bereich des Motors sind nicht die einzige Möglichkeit, sparsamen Betrieb zu erreichen. Durch Steuerung der Getriebeübersetzung läßt sich der Zeitwirkungsgrad des gesamten Antriebs verbessern, und zwar besonders dann, wenn die Getriebeübersetzung außer nach der Belastung auch nach dem günstigsten Arbeitspunkt des Verbrennungsmotors eingestellt wird. Eine um die Getriebesteuerung erweiterte digitale Motorelektronik ist in Entwicklung.

Neben der Regelung des Fahrzeugantriebs sind spezielle Hilfsaggregate und Überwachungssysteme geeignet, den Kraftstoffverbrauch zu minimieren. Von verschiedenen Möglichkeiten, wie drehzahlgeregelter Aggregateantrieb, Heckscheibenheizungsregelung oder Reifendrucküberwachung, sei an dieser Stelle nur die letzte beschrieben.

Zu niedriger Reifendruck verursacht erhöhten Reifenverschleiß und erhöhten Kraftstoffverbrauch. Der in der Montageskizze *Bild 6* dargestellte Druckgrenzwertschalter besteht aus einem Membranschalter und einer gedruckten Spule. Er ist in der Felge montiert und läuft bei rotierendem Rad an dem im Achsschenkel festen Übertrager vorbei, der ein magnetisches Wechselfeld erzeugt. Bei zu niedrigem Reifendruck schließt der Membranschalter die Spule kurz, wodurch das Übertragermagnetfeld gedämpft wird, wenn sich beide Teile während der Raddrehung gegenüberstehen. Eine elektronische Schaltung wertet die Signalveränderung aus und warnt den Fahrer.

Sicherheit und Zuverlässigkeit

Ein wesentlicher Beitrag zur Vermeidung von Unfällen ist das kürzlich in Produktion gegangene Antiblockiersystem ABS [7], das aus Drehzahlsensoren an den Rändern, einem elektronischen Regler und einem Hydraulikschaltgerät besteht. Die Drehzahlsensoren geben Signale an das Steuergerät, das die Radverzögerung ermittelt. Bei Blokkiergefahr veranlaßt es die Hydraulikeinheit, den Bremsdruck an den betreffenden Rädern stufenweise so abzusenken und anschließend wieder anzuheben, daß das Rad rollend gehalten wird. Das Fahrzeug bleibt steuerbar und erreicht unter nahezu allen vorkommenden Fahrbedingungen bessere Bremswirkung, als bei Vollbremsung ohne ABS erzielbar ist.

Die digitale Regelelektronik besteht aus rund 100 Bauelementen, darunter

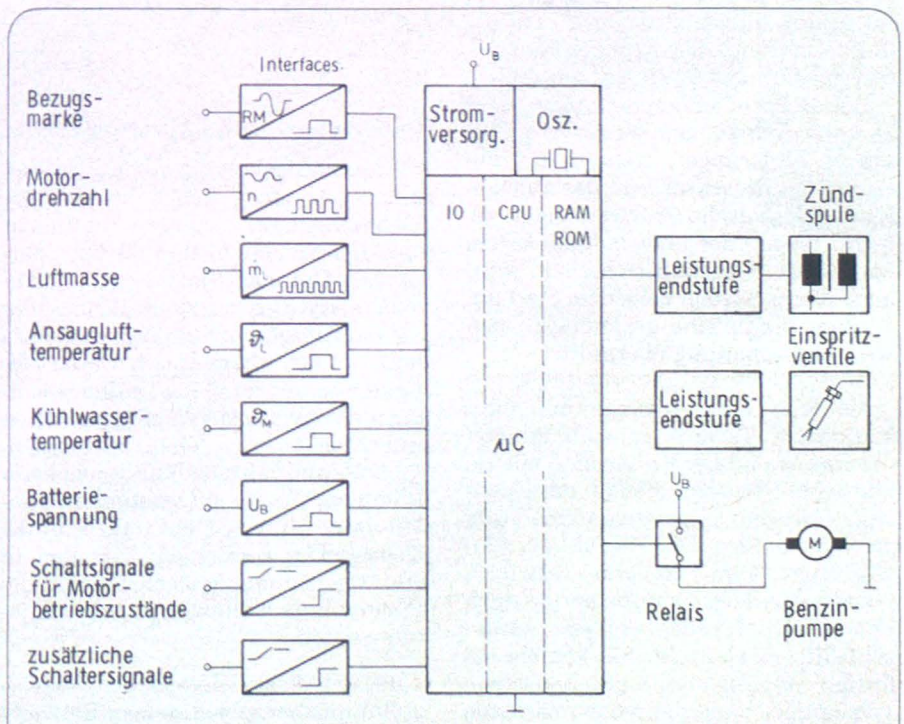


Bild 5. Blockschaltbild der digitalen Motorelektronik

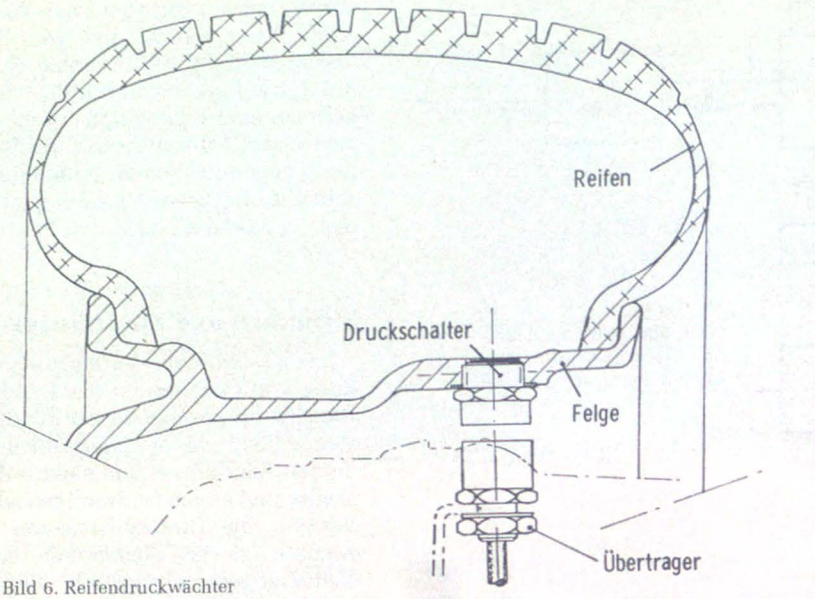


Bild 6. Reifendruckwächter

drei LSI-Schaltkreisen. Ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal ist die digitale Überwachungsschaltung, die das gesamte System laufend überprüft und abschaltet, wenn eine Unregelmäßigkeit gefunden wird. Eine Warnlampe zeigt dann dem Fahrer an, daß nur die Normalbremse zur Verfügung steht.

Bei Unfällen können Rückhaltesysteme wie Air-bag oder Gurtstraffer die Insassen schützen. Wesentlich ist, die Treibsätze zur Betätigung der Rückhaltesysteme nur bei einem wirklichen Aufprall, nicht jedoch bei Stößen oder anderen Anregungen, zu zünden. Diesen Anforderungen werden ein Beschleunigungssensor und das zugehörige elektronische Auswertegerät gerecht. Wegen des notwendigen hohen Maßes an Funktionssicherheit wird auch dieses System bei jedem Start des Wagens durch eine gesonderte Überwachungsschaltung überprüft.

Moderne Kraftfahrzeuge mit ihrer komplexen Technik müssen laufend überwacht und der Fahrer muß auf gefährliche Betriebszustände oder sonstige Unregelmäßigkeiten aufmerksam gemacht werden. Die Vielzahl der Einzelanzeigen kann den Fahrer verwirren oder überfordern. Dabei haben die möglichen Unregelmäßigkeiten unterschiedliches Gewicht. Sie können sofortiges Anhalten erforderlich machen, vorsichtiges Weiterfahren zur nächsten Werkstatt erlauben oder können bei nächster Gelegenheit beseitigt werden. Bei einem neuen, z. Z. in Entwicklung befindlichen Überwachungssystem werden die Fehler nach einer solchen hierarchischen Rangfolge eingeteilt und der jeweils gewichtigste durch eine zentrale Warnlampe und ein alphanumerisches Display angezeigt. Auch Verschiebungen innerhalb der Reihenfolge sind berücksichtigt. Durch Knopfdruck kann der Fahrer abfragen, ob bei Anzeige eines Fehlers noch weitere nachgeordnete Unregelmäßigkeiten vorliegen.

Bedienungs- und Fahrkomfort

Einrichtungen zur Erhöhung des Benutzungskomforts dienen nicht nur der Bequemlichkeit, sondern mittelbar auch der Sicherheit und oft der Sparsamkeit. Optimale Sitzposition und angenehmes Klima beugen der Ermüdung vor, ein Fahrgeschwindigkeitsregler erlaubt es, auf Strecken mit Geschwindigkeitsbegrenzung die Aufmerksamkeit nicht zwischen Verkehrsgeschehen und Tachoanzeige teilen zu müssen, ein Leit- und Informationssystem kann unnötiges Warten auf verstopften Straßen oder Umwege auf unbekannten Wegstrecken vermeiden. Von den in Bild 2 genannten Systemen sollen die neueren Entwicklungen kurz beschrieben werden.

Bei der elektromotorischen Sitzverstellung, einer gemeinsamen Entwicklung der Firmen Keiper und Bosch, sind Längsposition, Sitzflächenhöhe und -neigung, Lehnenneigung und Kopfstützenhöhe durch Servomotoren getrennt verstellbar. Dieses elektromechanische System wird ergänzt durch eine elektronische Regel- und Speichereinheit, in der mehrere als optimal ermittelte Positionen abgespeichert und bei Bedarf abgerufen werden können. Speicherung und Einregelung der abgerufenen Position nimmt ein Mikroprozessor vor. Potentiometer geben Rückmeldung der Sitzposition. Das System läßt sich um eine elektromotorische Verstellung der Seitenspiegel mit Positionsrückmeldung erweitern.

Das Leitsystem ALI wird in Kürze in einem Großversuch getestet. Das System mißt über in die Fahrbahn eingelassene Induktionsschleifen Zahl und Geschwindigkeit der Fahrzeuge. Ein zentraler Rechner bestimmt aus den Eingangsdaten laufend den Verkehrszustand. Hat der Fahrer vor Antritt seiner Reise sein Fahrtziel eingegeben, so wird er im Rechner als Verkehrsteilnehmer geführt und erhält laufend Fahrtrichtungshinweise. Insbesondere ermittelt das System rechtzeitig, ob sich bei zu stark belasteter Fahrtstrecke ein Umweg lohnt, und gibt entsprechende Hinweise.

Zusammenfassung

Regelsysteme für Antrieb und Hilfsaggregate im Kraftfahrzeug werden erforderlich sein, um zukünftigen gesetzlichen Auflagen zu Umweltbelastung und Benzinverbrauch genügen zu können. Diese Regelsysteme werden komplexe elektronische Schaltungen erhalten.

Literatur

[1] *Scholl, H.*: Electronic Applications to the Automobile by Robert Bosch GmbH. SAE-Paper 780834.

[2] *Gutberlet, H.*: Anwendung der Mikroelektronik im Kraftfahrzeug. Vortrag, 8. Internationaler Kongreß Mikroelektronik, München, 1978.

[3] *Zechnall, R.; Baumann, G.*: Reines Abgas bei Ottomotoren durch geschlossenen Regelkreis. MTZ 1973, Heft 34, S. 7.

[4] *Gutberlet, H.*: Verbrauchsminderung durch Einsatz elektronischer Zündanlagen. Vortrag, Jahrestagung VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik, Nürnberg, 1978.

[5] *Gorille, I. u. a.*: Elektronische Zündzeitpunktverstellung. Bosch Technische Berichte 1977, Heft 5, S. 250.

[6] *Schwarz, H.; Gutberlet, H.*: Elektronische Zündanlagen für Otto-Motoren. ATZ 1979, Heft 81, S. 145.

[7] *Leiber, H.*: Antiskid System für Passenger Cars with a Digital Electronic Control Unit. SAE-Paper 790458.

Dipl.-Ing. Tilmar Konle

Das neue europäische Patentsystem

Die ungestörte Auswertung von Erfindungen vollzog und vollzieht sich unter dem Schutz von Patenten, die bislang in einzelnen, nationalen Erteilungsverfahren beantragt und „durchgeboxt" werden mußten. Für Erfinder ohne großen finanziellen Rückhalt scheiterte eine Patentierung bereits in den wichtigsten Industriestaaten an den hohen Kosten. Die Schaffung eines für ganz Europa einheitlichen und rechtsverbindlichen Patents durch das neue europäische Patentsystem ist daher im Hinblick auf diese mißliche Situation besonders zu begrüßen.

Rechtsgrundlagen des neuen europäischen Patentsystems

Das Kernstück des neuen europäischen Patentsystems ist die Erteilung eines einzigen, einheitlichen Patentes mit einer maximalen Laufzeit von 20 Jahren für die Vertragsstaaten des sogenannten „Übereinkommens über die Erteilung europäischer Patente" [1] in einem einheitlichen Verfahren vor dem neu geschaffenen Europäischen Patentamt in München und dessen Zweigstelle in Den Haag. Dieses sogenannte 1. Übereinkommen wurde am 5. Oktober 1973 in München von insgesamt 21 europäischen Staaten [1]) unterzeichnet. Bis heute haben zehn Staaten das 1. Übereinkommen ratifiziert [2]). Die Staaten der Europäischen Gemeinschaften haben darüber hinaus am 15. Dezember 1975 ein Sonderabkommen, das „Übereinkommen über das europäische Patent für den gemeinsamen Markt" [3], geschlossen, das für den Bereich der Europäischen Gemeinschaft eine weitere Vereinheitlichung für europäische Patente vorsieht.

Rechtsnatur des europäischen Patents

Das in einem einheitlichen Verfahren vor dem Europäischen Patentamt (EPA) erteilte europäische Patent besteht aus einem Bündel einzelner nationaler Patente (*Bild 1*). Für den Bereich der EG werden nach Inkrafttreten des 2. Übereinkommens die nationalen Teile des Europapatents durch einen einzigen EG-Teil ersetzt (*Bild 2*). Die Staaten, auf die sich der Schutz des europäischen Patents erstrecken soll, müssen bei der Anmeldung des europäischen Patentes angegeben werden, wobei für jeden einzelnen Schutzstaat eine gesonderte Benennungsgebühr zu entrichten ist. Das 2. Übereinkommen sieht dabei vor, daß bereits die Benennung nur eines EG-Staates als Benennung sämtlicher EG-Staaten gilt.

Schutzumfang des europäischen Patents

Für die Verfolgung von Patentverletzungen des europäischen Patents sind nach beiden Übereinkommen die nationalen Verfahren vorgesehen. Um der Gefahr unterschiedlicher Rechtssprechung in den einzelnen Ländern vorzubeugen, ist in den Übereinkommen festgelegt, daß der Schutzumfang des europäischen Patents und der europäischen Patentanmeldung durch den Inhalt der Patentansprüche bestimmt wird. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Patentansprüche heranzuziehen. Eine gewisse Ausdehnung dieses Schutzumfangs ist nach dem 2. Übereinkommen lediglich über das Verbot der mittelbaren Patentbenutzung möglich. Danach werden vom Schutzumfang des europäischen Patents auch solche Mittel erfaßt, die sich auf ein wesentliches Element der Erfindung beziehen und dazu geeignet und bestimmt sind, für die Benutzung der Erfindung verwendet zu

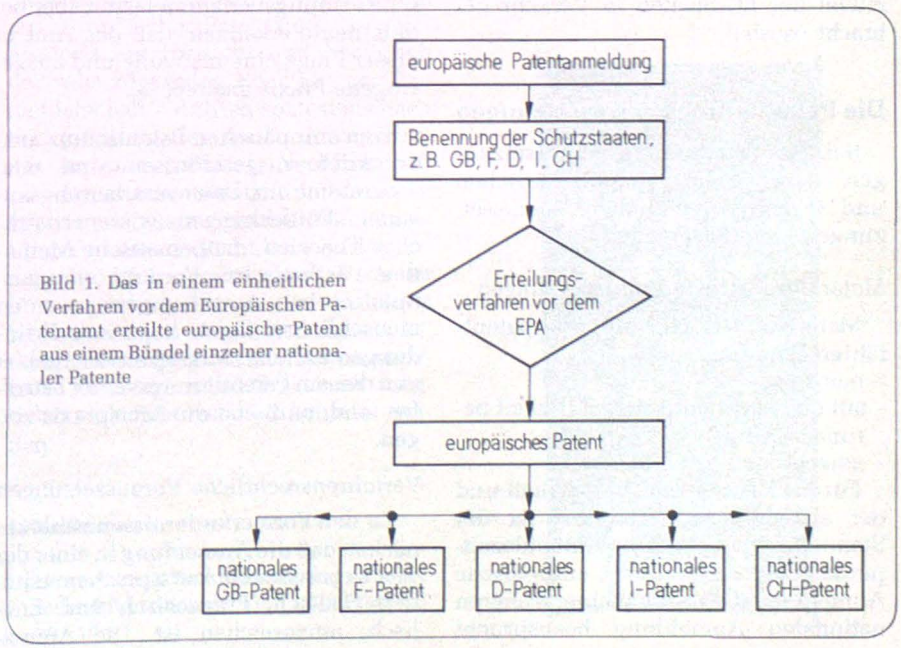


Bild 1. Das in einem einheitlichen Verfahren vor dem Europäischen Patentamt erteilte europäische Patent aus einem Bündel einzelner nationaler Patente

[1]) Belgien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Jugoslawien, Liechtenstein, Luxemburg, Monaco, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und Türkei.

[2]) Belgien, die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, die Niederlande, Österreich, die Schweiz, Schweden und Großbritannien.

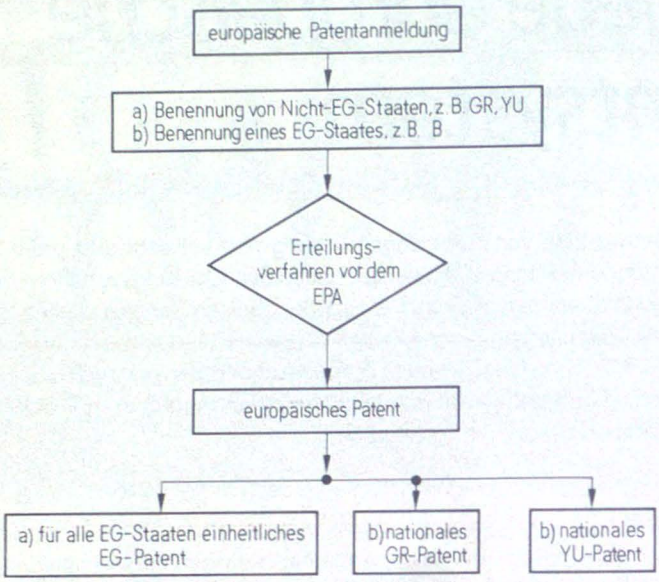


Bild 2. Nach Inkrafttreten des 2. Übereinkommens werden die nationalen Teile des Europapatents durch einen einzigen EG-Teil ersetzt

werden, es sei denn, es handle sich bei diesen Mitteln um allgemein im Handel erhältliche Erzeugnisse.

Parallel zu den Wirkungen und dem Schutzumfang eines europäischen Patentes enthält das 2. Übereinkommen Regelungen über Beschränkungen der Wirkung eines europäischen Patents sowie über die Erschöpfung des Patentrechts. Danach werden Handlungen im privaten Bereich und zu Versuchszwecken vom Patentschutz ausgenommen. Eine Erschöpfung des Patentrechts tritt für den gesamten EG-Bereich für diejenigen Erzeugnisse ein, die vom Patentinhaber selbst oder mit dessen ausdrücklicher Zustimmung in einem der EG-Staaten in Verkehr gebracht werden.

Die Patentierungsvoraussetzungen

Bei den Patentierungsvoraussetzungen ist zwischen materiellrechtlichen und verfahrensrechtlichen Voraussetzungen zu unterscheiden.

Materiellrechtliche Voraussetzungen

Materiellrechtlich muß eine patentfähige Erfindung
- neu sein,
- auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und
- gewerblich anwendbar sein.

Für die Beurteilung der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit ist der Stand der Technik zum Anmeldezeitpunkt oder, wenn für die europäische Anmeldung die Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht wird, der Prioritätszeitpunkt maßgeblich. Den Stand der Technik bildet alles, was der Öffentlichkeit durch schriftliche oder mündliche Beschreibung, durch Benutzung oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht worden ist. Dies können beispielsweise auch eigene Veröffentlichungen des Anmelders oder Erfinders vor dem Anmeldetag bzw. Prioritätszeitpunkt sein, da das europäische Patentsystem eine sogenannte *Neuheitsschonfrist* für derartige Eigenveröffentlichungen nicht kennt.

Welche Anforderungen an die *Erfindungshöhe* europäischer Patentmeldungen gestellt werden, bleibt abzuwarten. Die Richtlinien für das europäische Prüfungsverfahren lassen aber bereits heute erkennen, daß das Amt in dieser Frage eine maßvolle und ausgewogene Praxis anstrebt [3].

Vom europäischen Patentschutz ausdrücklich ausgeschlossen sind u. a. Programme für Datenverarbeitungsanlagen, Entdeckungen wissenschaftlicher Theorien, mathematische Methoden, ästhetische Formschöpfungen, Spielregeln, Anweisungen an den menschlichen Geist. Inwieweit Erfindungen auf dem Mikroprozessorgebiet von diesem Patentierungsverbot betroffen sind, muß erst die Amtspraxis zeigen.

Verfahrensrechtliche Voraussetzungen

Zu den Formerfordernissen zählt zunächst, daß die Anmeldung in einer der drei zugelassenen Amtssprachen, nämlich Deutsch, Französisch und Englisch, einzureichen ist. Die Anmeldungsunterlagen müssen einen oder mehrere Ansprüche, eine Beschreibung, ggf. Zeichnungen und eine Zusammenfassung enthalten. Dabei dient die Zusammenfassung ausschließlich der technischen Information und soll bei Recherchen einen Überblick über das in der Anmeldung Geoffenbarte geben. Die vom Anmelder einmal gewählte Sprache ist die Verfahrenssprache, die während des gesamten Verfahrens zu verwenden ist.

Nach erfolgter Einreichung der europäischen Patentmeldung ist innerhalb eines Monats eine Anmeldegebühr in Höhe von 450 DM zusammen mit einer Recherchengebühr in Höhe von 1450 DM und einer Anspruchsgebühr für den 11. und jeden weiteren Patentanspruch in Höhe von je 50 DM zu entrichten. Ferner ist die Benennungsgebühr für jeden benannten Vertragsstaat in Höhe von 225 DM innerhalb von 12 Monaten nach dem Anmeldetag einzuzahlen. Die Anfangskosten der europäischen Patentanmeldung belaufen sich damit für beispielsweise drei Vertragsstaaten auf mindestens 2575 DM, sofern nicht mehr als zehn Ansprüche eingereicht werden. Als spätere Kosten kommen die Prüfungsgebühr (1725 DM), die Erteilungsgebühr (330 DM), die noch nicht bekannte Druckkostengebühr sowie Gebühren für die Veröffentlichung von Übersetzungen der offengelegten Ansprüche und ggf. der Patentschrift hinzu [5]. Diesen Kosten stehen Einsparungen für die Honorare ausländischer Anwälte gegenüber, so daß die Gesamtkosten für die Erlangung eines europäischen Patents in der Regel geringer sind als die Kosten für die Erlangung von drei nationalen Patenten [4]. Während der Laufzeit der Patentanmeldungen bzw. des Patents sind ab dem dritten Jahr progressiv steigende Jahresgebühren zu entrichten, beginnend mit 330 DM.

Schrittweiser Aufbau des Europäischen Patentamts

Der Aufbau einer Institution, wie sie das Europäische Patentamt darstellt, insbesondere der Prüfungsabteilungen, kann naturgemäß nur schrittweise erfolgen, so daß z. Z. erst etwa 60 % der insgesamt vorgesehenen Gebiete der Technik eröffnet sind. In der Zeit vom 1. 6. 79 bis 30. 11. 79 sollen weitere 20 % der Gebiete der Technik und ab 1. 12. 79 sämtliche Gebiete der Technik eröffnet werden. Zu den technischen Gebieten, auf welchen bis zum 1. 12. 79 noch keine europäischen Patentanmeldungen eingereicht werden können, zählen

folgende, die Nachrichtentechnik betreffenden Gebiete:

H01F Magnete; Induktanzen; Transformatoren; Auswahl der Werkstoffe hinsichtlich ihrer magnetischen Eigenschaften

H03 Grundlegende elektronische Schaltkreise

H05K Gedruckte Schaltungen; Gehäuse oder konstruktive Einzelheiten von elektrischen Geräten; Herstellung von Baugruppen aus elektrischen Elementen

Solange noch nicht sämtliche Gebiete der Technik eröffnet sind, teilt das Europäische Patentamt auf Anfrage mit, ob eine vorgelegte Patentanmeldung unbeschränkt oder beschränkt behandelt wird. Eine beschränkte Behandlung bedeutet, daß für die Anmeldung zwar eine Recherche vorgenommen wird, jedoch noch keine Prüfung auf Patentfähigkeit erfolgt. Nach Erstellung des Recherchenberichtes gilt die europäische Anmeldung als zurückgenommen und kann in nationale Patentanmeldungen umgewandelt werden.

Der Vorteil einer solchen beschränkten Behandlung besteht darin, daß aufgrund des Recherchenberichtes mit sehr großer Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Weiterverfolgung der zurückgenommenen europäischen Anmeldung in Form nationaler Anmeldungen erfolgversprechend ist. Ein Umwandlungsantrag ist innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Zurückweisung bzw. Zurücknahme der europäischen Patentanmeldung zu stellen und muß die Vertragsstaaten bezeichnen, in denen die Einleitung des Verfahrens zur Erteilung eines nationalen Patents gewünscht wird.

Verfahren nach der Patenterteilung

Nach Abschluß des Patenterteilungsverfahrens, d. h. mit der Veröffentlichung des Hinweises auf die Patenterteilung im Europäischen Patentblatt und der Veröffentlichung einer Übersetzung der europäischen Patentschrift in den Amtssprachen einiger Vertragsstaaten (z. Z. Belgien, Frankreich, Schweden, Schweiz) tritt die Wirkung des europäischen Patents ein, d. h. es werden dem Inhaber des Patents in den benannten Vertragsstaaten dieselben Rechte gewährt, die ihm dort entsprechende nationale Patente gewähren würden.

Innerhalb von neun Monaten nach erfolgter Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte Patent Einspruch erheben, und zwar unter Zahlung einer Einspruchsgebühr in Höhe von 450 DM. Der Einspruch kann nur darauf gestützt werden, daß der Gegenstand des Patentes nicht patentfähig ist, das europäische Patent die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbart, daß ein Fachmann sie ausführen kann, oder daß der Gegenstand des europäischen Patents über den Inhalt der ursprünglich geoffenbarten Fassung hinausgeht. Über den Einspruch entscheiden die Einspruchsabteilungen beim Europäischen Patentamt. Je nach dem Ergebnis der Prüfung kann die Einspruchsabteilung das Patent widerrufen oder die Aufrechterhaltung des Patents in dem bekanntgemachten Umfang oder im geänderten Umfang beschließen. In letzterem Falle wird eine neue Patentschrift gedruckt.

In jedem Verfahrensabschnitt kann gegen die Entscheidung der Eingangsstelle, der Prüfungsabteilungen und der Einspruchsabteilungen des EPA Beschwerde eingelegt werden. Über die Beschwerde entscheiden in letzter Instanz gesonderte Beschwerdekammern am Europäischen Patentamt.

Ausblick

Das neue europäische Patentsystem tritt neben die nationalen Patentsysteme. Dadurch ist eine durchaus begrüßenswerte Konkurrenzsituation zwischen den Patentämtern entstanden, die sich heute schon durch geringere Anforderungen an die Erfindungshöhe für deutsche Patentanmeldungen bemerkbar macht. Anlaufschwierigkeiten des Europäischen Patentamts – in organisatorischer Hinsicht und bezüglich der sehr zögernden Reaktion der Anmelderschaft – dürften spätestens nach Fertigstellung des neuen Amtsgebäudes in unmittelbarer Nachbarschaft zum Deutschen Patentamt in München überwunden sein. Für das Patenterteilungsverfahren besteht kein Zwang, einen am EPA zugelassenen Vertreter hinzuzuziehen, obwohl dies für einen in Patentfragen Ungeübten ratsam ist. Aus finanzieller Sicht ist das Europapatent besonders attraktiv, wenn möglichst viele Schutzstaaten benannt werden.

Literatur

[1] Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil, 1974. Heft 2, S. 79...102.

[2] Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil, 1976. Heft 5, S. 231...250.

[3] „Der Weg zum europäischen Patent". Informationsschrift des Europäischen Patentamts, April 1978. S. 8, Rdn. 36.

[4] Wie [3], S. 5, Rdn. 18.

[5] Wie [3], S. 59...60.

Mini-Fernschreiber

In unserem Bericht von der ham-radio '79 in Friedrichshafen in Heft 18/1979, Seite 1059, erwähnten wir bereits kurz die Mini-TTY von Chodura-electronic. Dort war die Rede von TTL-Schnittstellen für den Anschluß von FSK-Konvertern. Der Hersteller bat uns mitzuteilen, daß das Gerät auch mit eingebautem Konverter lieferbar ist. Unser *Bild* zeigt die Version mit 16-Segment-LED-Display. Das Gerät kann direkt an die Lautsprecher- und Mikrofonbuchse vorhandener Funkgeräte angeschlossen werden.

Somit ist ein Funkfernschreib-Amateurfunkverkehr ohne weitere Zusatzgeräte möglich. Die handlichen Abmessungen des Mini-Fernschreibers erlauben jetzt sogar den RTTY-Betrieb bei räumlich beengten Amateurfunkstellen. Der Stromverbrauch des Gerätes ist allerdings relativ hoch. Daher konnten leider für die Stromversorgung keine Batterien für einen völlig unabhängigen Betrieb eingebaut werden.

Herzstück dieses Gerätes ist ein 8060-Mikrocomputer mit 512 Byte PROM als Programmierspeicher und 256 Byte RAM als Speicher für empfangene und zu sendende Fernschreib-Zeichen. Die Sende- und Empfangsgeschwindigkeit ist auf 45,45 Bd. eingestellt.

Dipl.-Phys. Ingrid Fromm
Dr. Hans Unterberger

Sprachübertragung über Lichtwellenleiter

Beim Einsatz von Lichtwellenleitern in zukünftigen Kommunikationssystemen wird vor allem an solche Anwendungen gedacht, bei denen Nachrichten mit großen Bandbreiten übertragen werden sollen. Auf Grund ihrer geringen Abmessungen sind Lichtwellenleiter neben dem Einsatz im Weitverkehr auch besonders für Breitbandanschlüsse in der Teilnehmerebene geeignet.

Betrachtet man die Übertragungseigenschaften von Lichtwellenleitern genauer, so stellt man fest, daß sie sich zwar nachrichtenübertragungstechnisch von den herkömmlichen elektrischen Leitern nicht wesentlich unterscheiden, physikalisch gesehen bestehen jedoch gravierende Unterschiede. Während nämlich mit elektrischen Leitern Ladungen übermittelt werden, können mit Lichtwellenleitern nur Leistungen übertragen werden. Dies führt zu übertragungstechnischen Einschränkungen und wirkt sich vor allem auf die betriebstechnischen Einrichtungen der Kommunikationssysteme, wie zum Beispiel auf die Signalisierung und die Teilnehmerspeisung, aus.

Optische Nachrichtenübertragungssysteme werden heutzutage mit elektrischem Strom betrieben, sie sind also abhängig von elektrischer Energieversorgung. Für Kommunikationsdienste, die breitbandige oder hochratige Übertragungswege benötigen, ist dies ohne Bedeutung, da die dafür erforderlichen Endgeräte, wie beim Kabelfernsehen z. B. der Fernsehapparat, immer an lokale Stromversorgungseinrichtungen angeschlossen sein werden. Andere Kommunikationsdienste, wie zum Beispiel das Fernsprechen, sind dagegen unabhängig von lokalen Stromversorgungsnetzen, damit sie auch dann betriebsfähig sind, wenn die örtlichen Stromversorgungseinrichtungen einmal ausfallen sollten. In einigen Unternehmen der Fernmeldebranche laufen zur Zeit Forschungsarbeiten mit der Zielsetzung, Lösungen für die optische Sprachübertragung zu finden, mit denen – wie im heutigen Fernsprechnetz – Unabhängigkeit von lokalen Stromversorgungsnetzen erreicht wird. Lösungen, wie eigene Stromversorgungsnetze oder Notbatterien beim Teilnehmer, sind relativ aufwendig und machen die Sprachübertragung mit Lichtwellenleitern weitgehend unwirtschaftlich. Im folgenden wird ein Konzept für die optische Sprachübertragung vorgestellt, das für Übertragung und Speisung der Teilnehmereinrichtungen ausschließlich Lichtwellenleiter verwendet und in den Siemens-Forschungslaboratorien erarbeitet wurde [1].

Systemkonzept für die Sprachübertragung mit Lichtwellenleitern

In *Bild 1* ist dargestellt, wie ein Konzept aussehen könnte, wenn für ein optisches Sprachübertragungssystem Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium verwendet werden. Außerdem ist die Art und Weise der Teilnehmerspeisung prinzipiell angedeutet. Die Einrichtungen dieses Systems bestehen aus optischen Gabeln, Schaltern, Trenn- und Abzweigvorrichtungen, wie sie heute schon für optische Breitbandübertragung in Pilotprojekten im praktischen Einsatz erprobt werden. Darüber hinaus werden aber auch neue Bauelemente benötigt, mit denen akustische Signale ausgegeben bzw. für die optische Übertragung aufbereitet werden können.

Obwohl mit Lasern grundsätzlich relativ hohe Lichtleistungen zur Verfügung gestellt werden können, ist bei der Konzeption eines derartigen Systems sehr darauf zu achten, daß die verschiedenen Bauelemente möglichst verlustfrei arbeiten, denn nur, wenn als Lichtquellen Laserdioden oder LED verwendet werden können, bestehen Aussichten auf eine wirtschaftliche Realisierung. Betriebstechnische Einrichtungen, wie z. B. Gabeln und Schalter, haben auch heute schon relativ ge-

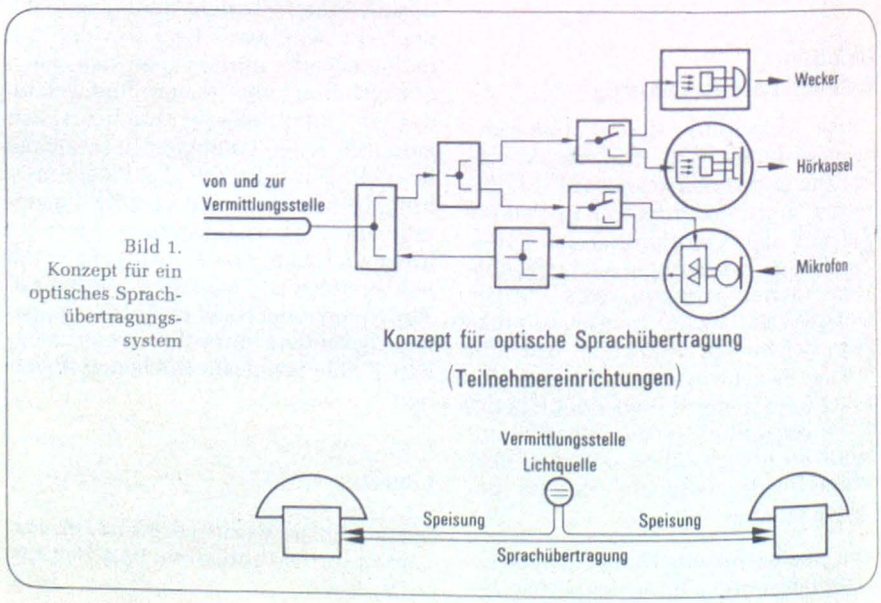


Bild 1. Konzept für ein optisches Sprachübertragungssystem

ringe Verluste, die Untersuchungen für ein rein optisches Sprachübertragungssystem konzentrieren sich deshalb auf die Bauelemente zur Aus- und Eingabe.

Die opto-akustische Wandlung

Passive Bauelemente benötigen keine zusätzliche Betriebsspeisung. Ein solches Bauelement, mit dem moduliertes Licht in ein akustisches Signal umgewandelt werden kann, ist der opto-akustische Wandler (*Bild 2*). Bei der opto-akustischen Wandlung wird das vom anderen Geprächspartner kommende, intensitätsmodulierte Licht in einen kleinen Raum eingespeist, der mit einem lichtabsorbierenden Material, vorzugsweise verkohlter Watte, gefüllt ist. Das von dem lichtabsorbierenden Material aufgenommene Licht führt zu einer Erwärmung, die abhängig von der jeweils eingespeisten Lichtleistung ist. Durch die Intensitätsschwankungen des ankommenden Lichtes entstehen Druckwellen, die über ein „Hörrohr" an das Ohr angepaßt werden. Dieser opto-akustische Wandler entspricht den Anforderungen der Sprachübertragung. Der typische Frequenzgang eines Versuchsaufbaues ist in *Bild 3* dargestellt. Sein Wirkungsgrad ist relativ gering (Größenordnung 10^{-6}, das entspricht bei Lichtleistungen von 10 mW einem abgegebenen Schallpegel von 70 dB), so daß man neuerdings andere Verfahren dafür untersucht.

Durch Verwendung passiver Bauelemente zur opto-elektrischen Wandlung erreicht man ebenfalls Unabhängigkeit von einer elektrischen Stromversorgung. Der Wirkungsgrad der opto-elektrischen Wandlung ist sehr gut. Da auch die elektro-akustische Wandlung nur mit geringen Verlusten behaftet ist, wird dieser Weg (optisch-elektrisch-akustisch) neuerdings bevorzugt. Selbst mit Lichtleistungen in der Größenordnung von 1 mW können ausreichende Lautstärken erreicht werden.

Die akusto-optische Modulation

Die Umsetzung von akustischen Signalen in intensitätsmoduliertes Licht ist verhältnismäßig unproblematisch. Der akusto-optische Modulator wird von einer zentralen Einrichtung aus mit unmoduliertem Licht über einen Wellenleiter gespeist. Über eine reflektierende Membran wird das ankommende Licht wieder in einen abgehenden Lichtwellenleiter eingekoppelt. Die in diesen Lichtwellenleiter eingekoppelte Lichtmenge ist direkt abhängig von der Stellung der Membran. Wird die Membran durch ein akustisches Signal in Schwingungen versetzt, so ändert sich der Einkoppelwirkungsgrad des abgehenden Lichtwellenleiters. Zum anderen Teilnehmer wird somit intensitätsmoduliertes Licht weitergeleitet. Eine Prinzipdarstellung der akusto-optischen Modulation ist in *Bild 4* dargestellt.

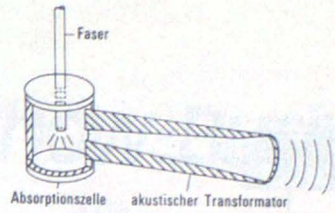


Bild 2. Prinzipieller Aufbau des opto-akustischen Wandlers

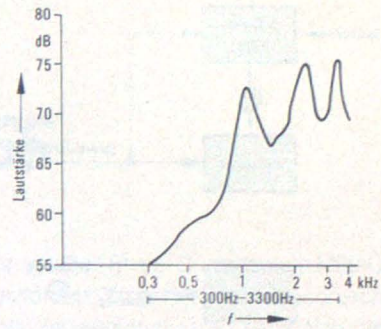


Bild 3. ▶ Typischer Frequenzverlauf des opto-akustischen Wandlers

Übertragungsstrecke zwischen Teilnehmer und Vermittlungsstelle

Zwischen der Vermittlungsstelle und dem Teilnehmer müssen drei optische Übertragungswege zur Verfügung stehen:

- mit dem ankommenden Sprachsignal intensitätsmoduliertes Licht,
- Dauerlicht (während des Gespräches) für die Speisung der akusto-optischen Modulation und
- mit dem abgehenden Sprachsignal intensitätsmoduliertes Licht.

Durch den Einsatz geeigneter Bauelemente der integrierten Optik ist es auch möglich, alle diese Lichtleistungen in einem Lichtwellenleiter zu übertragen (siehe Bild 1).

Weitere Einrichtungen für das Fernsprechen

Ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Gestaltung eines Fernsprechers ist der Wecker, mit dessen Hilfe der gerufene Teilnehmer über einen ankommenden Ruf informiert wird. An diese Einrichtung werden besonders bezüglich der Lautstärke hohe Anforderungen gestellt, so daß der Wirkungsgrad der opto-akustischen Wandlung eine große Rolle spielt. Dieses Problem wird dadurch gelöst, daß ein opto-elektrischer Wandler mit Dauerlicht von der Vermittlungsstelle aus gespeist wird, wenn ein Anruf vorliegt. In diesem opto-elektrischen Wandler wird genügend elektrische Leistung erzeugt, um damit einen verlustarmen elektrischen Schaltkreis zu betreiben, mit dem das Weckersignal erzeugt wird. Dieses Signal darf relativ schmalbandig sein; mit Resonanzabstimmungen ist es somit möglich, sehr günstige Wirkungsgrade zu erreichen.

Die digitale optische Sprachübertragung

Das oben beschriebene Konzept für Fernsprechen mit Lichtwellenleitern ist ein analoges Verfahren, wie sie heutzutage üblich sind. Der Trend in der Übertragungstechnik geht aber immer mehr in Richtung digitaler Einrichtungen, und es ist zu erwarten, daß sich zu dem Zeitpunkt, zu dem sich Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium durchgesetzt haben werden, auch die Digitalisierung durchgesetzt hat. Für die digitale Übertragung muß das Konzept für die Sprachübertragung – vor allem bei der Ein- und Ausgabe der Sprachübertragung – weiter modifiziert werden. Diese Modifikationen betreffen aber nur die Bauelemente für das Sprachsignal. Die oben beschriebene Weckereinrichtung kann auch in einem digitalen Netz verwendet werden. Gerade das Prinzip der Weckereinrichtung zeigt aber für die Sprachübertragung bereits eine Lösungsmöglichkeit auf.

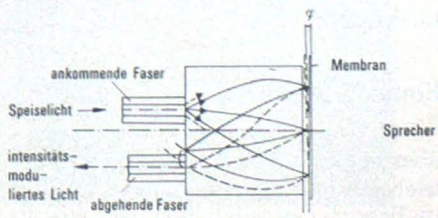


Bild 4. Prinzip der akusto-optischen Modulation

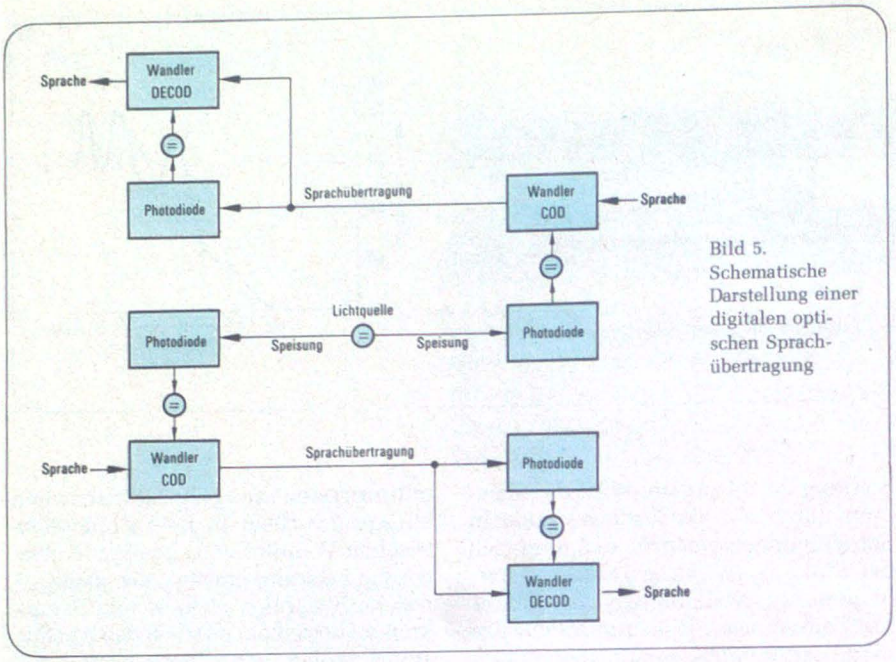


Bild 5. Schematische Darstellung einer digitalen optischen Sprachübertragung

In *Bild 5* ist schematisch dargestellt, wie sich eine digitale Sprachübertragungseinrichtung mit Lichtwellenleitern funktionsmäßig zusammensetzt. Ein von der Zentrale kommendes Speiselicht, das auch moduliert sein darf, wird in einem opto-elektrischen Wandler in elektrische Leistung umgewandelt. Mit dieser Leistung werden die Betriebseinrichtungen der digitalen optischen Übertragung – Mikrofon, Analog/Digital- und Digital/Analog-Umsetzer, Codierer und Decodierer, Sendelichtquellen und Lautsprecher – gespeist.

Allein aus dieser Aufzählung von Betriebseinrichtungen läßt sich ersehen, daß der Wirkungsgrad der digitalen optischen Sprachübertragung nicht so groß ist wie bei der analogen. Bei gleicher in der Vermittlungsstelle zur Verfügung stehender Lichtleistung würde sich die Reichweite der Übertragungsstrecke verringern. Der erhöhte Leistungsverbrauch kann aber teilweise durch Sprachsteuerung kompensiert werden; Gesprächspausen würden dann dazu benützt, die Teilnehmerbatterien wieder aufzuladen, wodurch erreicht wird, daß der Leistungsverbrauch während des Gespräches höher sein darf als die momentan zugeführte Lichtleistung.

Einige Schlußbemerkungen

Die Untersuchungen über Sprachübertragung mit optisch gespeisten Betriebseinrichtungen ergaben, daß dies im Bereich des Möglichen liegt. Vor allem die Voraussetzungen für einen baldigen Einsatz der analogen optischen Sprachübertragung sind schon weitgehend erfüllt, die digitale optische Lösung ist dagegen noch im Forschungsstadium.

Die Nachrichtenübertragung auf Lichtwellenleitern ist unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen, ist abhörsicherer als elektrische Übertragung und bietet die Möglichkeit der galvanischen Trennung zwischen den Endstellen.

Für viele Anwender sind diese Eigenschaften von großer Bedeutung. Sprachübertragungseinrichtungen, wie sie oben beschrieben wurden, könnten als Fernsprecheinrichtung für militärische Zwecke, als Nebenstellenanlage in Banken, Behörden, Ministerien, Kraftwerken, Industrieanlagen usw. und zur Sprachübertragung in Breitbandkommunikationsnetzen, die Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium benützen, eingesetzt werden.

Der letzte Punkt ist für die Gestaltung zukünftiger Kommunikationseinrichtungen sehr wichtig. Mit der hier beschriebenen Technik können nämlich Breitbanddienste und Fernsprechen in demselben Lichtwellenleiternetz nebeneinander eingerichtet werden.

Literatur:

[1] *Fromm, I.:* Optophon – ein optisches Übertragungssystem für Sprache. Frequenz 1978, Heft 32, S. 356...363.

Fernsteuerbares Akustikvoltmeter

Das Akustikvoltmeter AVM 1 von Hytec ist ein flexibles Nf-Spannungs- und Pegelmeßgerät, das insbesondere für bewertete Messungen ausgelegt ist. Durch ein besonderes Filter- und Gleichrichter-Bussystem können die Meßmöglichkeiten jederzeit durch Steckkarten geändert und erweitert werden. Fest eingebaut sind Geräusch-, Fremd- und A-Kurven-Filter sowie ein Quasi-Spitzenwertgleichrichter. Darüber hinaus können zusätzliche Filter, Gleichrichter und Generatoren in Form von Steckkarten nachgerüstet werden. Durch die Zusatzkarten mit den verschiedenen Meßmöglichkeiten läßt sich das AVM 1 zu einem individuellen Meßplatz ausbauen.

Eine Bereichsautomatik sucht selbsttätig den richtigen Meßbereich von 20 µV (Vollausschlag) bis 30 V. Alle wesentlichen Funktionen des Meßgerätes sind fernsteuerbar, so daß es sich in rechnergesteuerte automatische Meßplätze integrieren läßt.

Durch Zusatzkarten läßt sich das Akustik-Voltmeter AVM 1 an die gewünschte Meßaufgabe anpassen

Wilhelm Roth, Andreas Bahrdt

Laserlicht im Show-Business

Seit etwa zehn Jahren ist der Laser auch für das „große" Show-Business ein Mittel zur Gestaltung beinahe unendlich vieler Effekte geworden. Trotz des hohen technischen Aufwands und der dadurch zwangsläufig hohen Investitionskosten setzt sich diese Technik immer weiter durch. Der Beitrag behandelt Konzeption und Realisierung einer der modernsten Anlagen dieser Art.

Auf der Suche nach neuen Wegen für die optische und lichttechnische Gestaltung der Szenerie hat sich vor etwa zehn Jahren zum ersten Male in Europa der Einsatz des Lasers bewährt, nachdem man sich schon seit Jahren in aller Welt mit diesem Problem beschäftigt hatte. Aus den ersten Anfängen entwickelten sich immer vielseitigere und technisch aufwendigere Anlagen, darunter auch solche, bei denen man die Kuppeln von Planetarien als Projektionsfläche benutzt.

Auch in der Bundesrepublik Deutschland hat diese Technik jetzt Eingang gefunden. Eine der größten und komplexesten Anlagen hat die Berliner Firma Paragon entwickelt und Ende 1978 in der Diskothek „Metropol Palast" am Berliner Nollendorfplatz in Betrieb genommen; das ZDF berichtete am 24. August in der Sendung „Disco, Disco, Disco" darüber.

Prinzipieller Aufbau

Lichtquellen für diese Anlage sind ein Krypton- und ein Argon-Laser. Zur Steuerung der Helligkeit benutzt man einen Intensitätsmodulator (*Bild 1*). Die Ablenkung der helligkeitsmodulierten Laserstrahlen in zwei aufeinander senkrechten Koordinaten (x und y) erfolgt durch galvanometrische Scannersysteme.

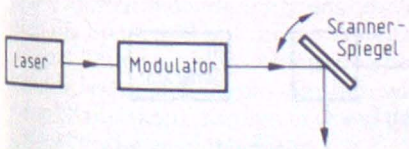


Bild 1. Prinzip der Helligkeitssteuerung und Ablenkung eines Laserstrahls

Eine manuelle Steuerung der vielen Einzelparameter und der zeitlichen Abläufe ist vor allem dann unmöglich wenn man als Programm entwickelte Lichteffekte beliebig oft wiederholen möchte. Wesentlicher Bestandteil der Gesamtanlage (*Bild 2*) ist deshalb ein professionelles Mehrspur-Magnetbandgerät, das die Steuervorgänge und den zeitlichen Ablauf als Programm speichert.

Erzeugung der Laserstrahlen

Für die hier beschriebene Anlage sind nur Dauerstrich-Laser geeignet. Nach dem heutigen Stand der Technik kommen hierfür nur Gaslaser, und zwar sogenannte Ionenlaser in Betracht, deren Emissionsspektrum weitgehend im sichtbaren Teil des Spektrums liegt.

Vereinfachte Darstellung des Gaslasers

Die Lichterzeugung kommt beim Gaslaser dadurch zustande, daß die von einer Glühkatode (*Bild 3*) ausgehenden Elektronen auf ihrem Weg durch die Laserbohrung zur Anode mit den in der Plasmaröhre eingeschlossenen Atomen zusammenstoßen. Dabei werden Elektronen aus der Hülle des Atoms auf ein höheres Energieniveau angehoben (angeregter Zustand). Fällt das Elektron dann aus irgendeinem Grund auf das niedrigere Energieniveau zurück, dann wird die Energiedifferenz in Form elektromagnetischer Strahlung abgegeben. Die Wellenlängen (Farben) der emittierten Strahlung hängen primär von der

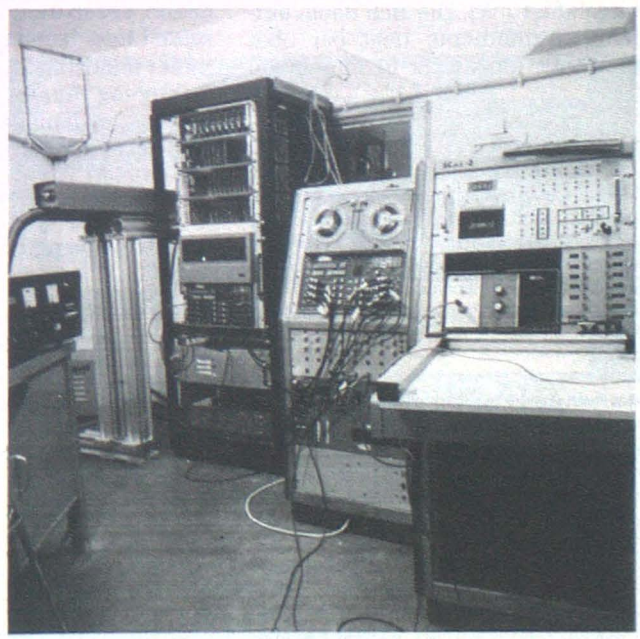


Bild 2. Blick in den Betriebsraum der Laser-Show-Anlage. Von links nach rechts: Argon-Laser mit Netzteil, Steuerungsschrank mit Achtspur-FM-Bandgerät 1, Aufnahme-Steuerungsschrank mit Achtspur-FM-Bandgerät 2 (verdeckt dahinter der Krypton-Laser mit Netzteil); im Vordergrund rechts: digitale Zeichenanlage

Die Verfasser danken der Paragon GmbH, Berlin-Steglitz, für die Genehmigung zur Veröffentlichung dieses Beitrags und Herrn Dipl.-Ing. Lutz Ihlenburg, Heinrich-Hertz-Institut Berlin, für seine Mitarbeit an der Zusammenstellung technischer Unterlagen.

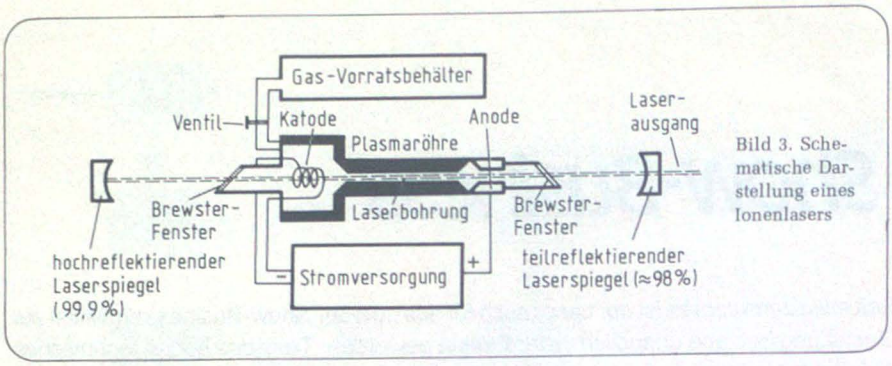


Bild 3. Schematische Darstellung eines Ionenlasers

Art des Gases ab und liegen je nach Energiedifferenz zwischen angeregtem und nichtangeregtem Zustand im infraroten, sichtbaren und ultravioletten Teil des Spektrums.

Die Enden der Plasmaröhre sind durch je ein Brewster-Fenster abgeschlossen. Diese haben die Eigenschaft, an der Grenzfläche gegen ein durchsichtiges Medium unpolarisiertes Licht vollständig linear zu polarisieren.

Die beiden sphärischen Laserspiegel sind so justiert, daß auf den einen der beiden Spiegel fallendes Licht durch die Laserbohrung hindurch auf den gegenüberliegenden Spiegel reflektiert wird. Dieses als optischer Resonator wirkende System kann sich unter bestimmten Voraussetzungen selbsterregen (Dauerstrich-Laser), wenn die entstehenden Lichtphotonen die oben erwähnten Energiesprünge auslösen. Durch den teilreflektierenden Spiegel tritt der Laserstrahl nach außen.

Um in der Plasmaröhre eine möglichst hohe Energiedichte zu erreichen, ist die Laserbohrung sehr eng (Durchmesser etwa 1 mm für Lichtleistungen bis ungefähr 10 W). Die sich dabei einstellende Stromdichte liegt bei über 1000 A/cm^2. Ionenlaser benötigen im allgemeinen über 500 V Betriebsspannung; die Zündspannung ist um den Faktor 10 höher.

Eigenschaften der benutzten Laser

Die Paragon-Anlage arbeitet mit fünf Laserstrahlen, die von zwei Lasern geliefert werden. Der Krypton-Laser (Spectra Physics) liefert die Lichtfarben Rot, Gelb, Grün und Blau. Sein weiß erscheinendes Licht enthält über 50 Linien zwischen 265 nm und 869 nm [1]. Davon werden hier – ausgewählt durch die optischen Eigenschaften der beiden Laserspiegel – nur folgende ausgenutzt: 676,1 nm und 647,1 nm für Rot, 568,2 nm für Gelb, 530,9 nm für Grün, 482,5 nm und 476,2 nm für Blau. Die Trennung der einzelnen Farben erfolgt über ein Prismensystem.

Das Spektrum des Argon-Lasers (Control Laser) mit 6 W Gesamt-Lichtleistung hat etwa 40 Spektrallinien [2] zwischen 262 nm und 1082 nm Wellenlänge. Davon werden hier nur acht zwischen 514,5 nm und 457,9 nm erzeugt. Dieser dem Auge grünblau erscheinende Laserstrahl wird nicht in einzelne Linienbereiche aufgeteilt. Wegen seiner Intensität ist er besonders für die Erzeugung räumlicher Lichteffekte geeignet, vor allem dann, wenn der Raum durch mehr oder weniger dichten Nebel verschleiert ist.

Modulation des Laserstrahls

Der Laser erzeugt Licht, also elektromagnetische Schwingungen, die sich modulieren lassen. Weil für den visuellen Eindruck hier neben der gleichbleibenden Farbe nur noch die Helligkeit maßgebend ist, genügt eine reine Amplitudenmodulation (Intensitätsmodulation). Dazu benutzt man einen akusto-optischen Wandler [3], der zu den schnellsten und deshalb heute am häufigsten angewandten Laserlichtmodulatoren gehört. Modulationsbandbreiten von einigen hundert Megahertz sind ohne große Schwierigkeiten erreichbar.

Seine Wirkungsweise beruht auf der Eigenschaft einiger Materialien, für Licht als optisches Beugungsgitter zu wirken, wenn das Material durch Ultraschall zu mechanischen Schwingungen angeregt wird. Dazu zählen beispielsweise Arsenselenid-Gläser, Galliumarsenid und Lithiumniobat. Bei solchen Systemen ist die optische Weglänge unkritisch. Sie sind deshalb weitgehend unempfindlich gegen Temperaturänderungen und erleichtern den Aufbau und die Handhabung.

Ein Hochfrequenzgenerator erregt über einen spannungsgesteuerten Verstärker (VCA) den Transducer (*Bild 4*), der die hochfrequenten Schwingungen in frequenzgleiche Ultraschall-Schwingungen umwandelt und damit das akusto-optische Material zu mechanischen Schwingungen anregt. Moduliert man die Amplitude der hochfrequenten Schwingung, dann ändert sich in gleichem Maße die Wirkung des Beugungsgitters und dementsprechend die Lichtstärke des gebeugten Strahls. Akusto-optische Modulatoren können heute für den gebeugten Strahl 1. Ordnung einen Helligkeitsbereich von 2000 :1 aussteuern.

Der in dieser Anlage benutzte Modulator arbeitet mit der konstanten Frequenz von 40 MHz. Die Amplitude des

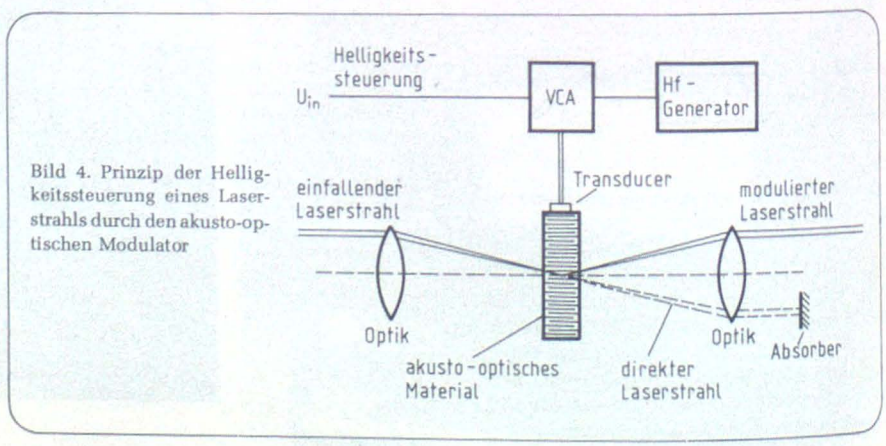


Bild 4. Prinzip der Helligkeitssteuerung eines Laserstrahls durch den akusto-optischen Modulator

Andreas Bahrdt (25) studiert Informatik an der Technischen Universität Berlin. Zur Zeit macht er dort am Institut für Technische Informatik seine Diplomarbeit. Während des Studiums arbeitete er bei der Firma Projekt Elektronik, Berlin, auf dem Gebiet Hardware- und Softwaretechnik; seit Anfang 1978 ist er Leiter für technische Projekte bei der Firma Paragon, Berlin.

Wilhelm Roth (68) hat nach dem Studium der Physik in der Industrie auf den Gebieten Flugfunk und Funknavigation in der Entwicklung und Erprobung gearbeitet. Von 1946 bis 1948 war er Dozent an einer Technischen Fachschule in Berlin (Rundfunktechnik, Meßtechnik, Studiotechnik), von 1949 an wieder in der Industrie (professionelle Kinotechnik, Tonstudiotechnik) als Oberingenieur und Hauptabteilungsleiter tätig und von 1954 bis 1977 als Chefredakteur mehrerer technisch-wissenschaftlicher Zeitschriften. Seit 1978 freiberufliche Arbeit als technisch-wissenschaftlicher Fachautor.

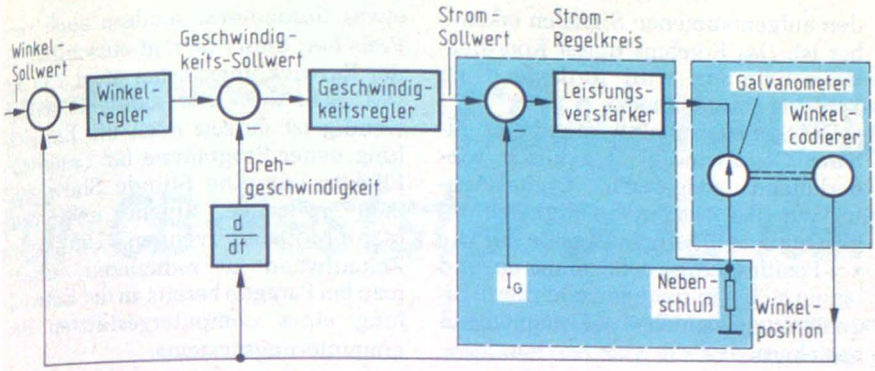


Bild 5. Übersichtsschaltplan des Closed-Loop-Scannersystems

gebeugten Strahls und damit seine Helligkeit ist über die Eingangsspannung U_{in} des VCA einstellbar. Bis etwa 70 % Modulationsgrad arbeitet der Modulator praktisch linear.

Der unter einem bestimmten Winkel einfallende Strahl (s. Bild 4) durchsetzt das akusto-optische Material geradlinig. Der gebeugte Strahl (Strahl der sogenannten ersten Ordnung) kann aus dem Modulator austreten, während der direkte Strahl (Strahl nullter Ordnung) in einer als „spatial filter" (nicht zu verwechseln mit „spatial frequency filter") bezeichneten Anordnung absorbiert wird.

Ablenkung des Laserstrahls

Der aus dem akusto-optischen Modulator austretende helligkeitsmodulierte Laserstrahl muß so abgelenkt werden, daß sich die gewünschten Ornamente, Figuren oder Graphiken ergeben. Dazu benutzt man für jede Lichtfarbe ein Scannersystem mit zwei Spiegelgalvanometern.

Scannersystem

Das Scannersystem zur Ablenkung des Laserstrahls in zwei rechtwinkligen Koordinaten (x, y) besteht aus zwei senkrecht zueinander angeordneten Spiegelgalvanometern. Je nach Stärke und Richtung des die Galvanometerspule durchfließenden Stroms dreht sich die Spule und mit ihr der Ablenkspiegel. Durch x- und y-Ablenkung des Strahls lassen sich dann – ähnlich wie beim Oszilloskop – Kurven usw. auf der Projektionsfläche darstellen.

Die in der Paragon-Anlage benutzten Scannersysteme haben einen durch mechanische Anschläge begrenzten Drehwinkel von 20°. Der am Spiegel reflektierte Strahl wird dann um den doppelten Winkel (40°) abgelenkt.

Die Galvanometersysteme müssen sehr kurze Einstellzeiten haben und frei von Überschwingern sein. Sie benötigen zum Umschwenken von der einen Endlage in die andere nur 0,5 ms. Das sind die kürzesten Zeiten, die heute mit Scannern dieses Ablenkbereichs und dem noch zu beschreibenden Positionierungs-Feedback erreichbar sind. Zum Vergleich: Das entspricht einem mit 7000 U/min rotierenden Motor, der in Bruchteilen einer Millisekunde seine Drehrichtung ändert.

Closed Loop-Scanner

Mit Closed Loop-Scanner bezeichnet man eine Anordnung, die den durch eine Analogspannung dargestellten Winkelwert in den für die Positionierung des Galvanometerspiegels erforderlichen Strom umsetzt. Die Steuerung für die Scannersysteme ist ein Regelkreis mit zweifacher Unterlagerung (*Bild 5*). Der Strom-Regelkreis (rechts) regelt den Galvanometerstrom I_G so, daß der Strom-Sollwert dem jeweils an der Galvanometerachse benötigten Drehmoment proportional ist. Zusätzlich wird die Winkelposition der Achse über einen Winkelcodierer erfaßt.

Für die Regelung der Drehgeschwindigkeit gibt man auf den Eingang des Geschwindigkeitsreglers die differenzierte Signalspannung des Winkelcodierers und zusätzlich den vom Winkelregler gelieferten Geschwindigkeits-Sollwert. Ausgangsgröße des Geschwindigkeitsreglers ist der oben erwähnte Strom-Sollwert.

Der im gespeicherten Programm enthaltene Winkel-Sollwert und die Signalspannung für die jeweilige Winkelposition der Galvanometerachse sind Eingangsgrößen für den Winkelregler. Seine Ausgangsgröße (Geschwindigkeits-Sollwert) ist die Eingangsgröße für den Geschwindigkeitsregler.

Steuerung zusätzlicher Lichteffekte

Für die Erzeugung zusätzlicher Lichteffekte lassen sich die fünf Laserstrahlen noch zusätzlich „bearbeiten". Dazu werden die einzelnen Lichtwege über elektromagnetisch betätigte Umlenkspiegel gesteuert. Alle hierfür notwendigen Befehle sind im Programm gespeichert. Sie steuern über ein asynchrones Logik-Interface die jeweils benötigten Optiken.

Steuerung der Gesamtanlage

Die Steuerung aller Funktionen (*Bild 6*) erfolgt über ein professionelles Achtspur-FM-Magnetbandgerät (Frequenzbereich 100 Hz...70 kHz). Bei entsprechend gewählten Trägerfrequenzen und Modulationsbereichen kann jede Spur mehrfach ausgenutzt werden.

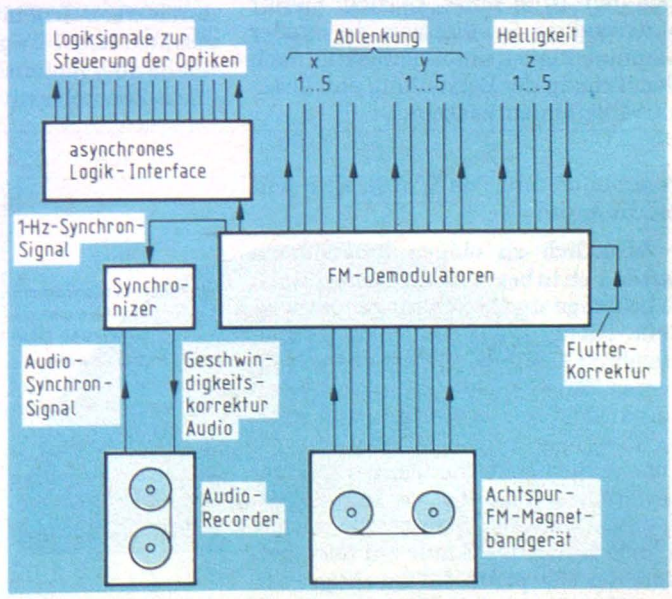


Bild 6. Schema der Gesamtsteuerung für die Laser-Show-Anlage mit zusätzlichem Audio-Recorder

Zur exakten Steuerung der Scanner-Positionierung ist eine hohe Auflösung erforderlich. Deshalb sind die dafür notwendigen Informationsspuren 1 bis 5 nur mit jeweils zwei Kanälen belegt: je einer für die x- und die y-Ablenkung. Auf den Spuren 6 bis 8 sind insgesamt acht Kanäle untergebracht: Spur 6 mit zwei Kanälen für die Helligkeitssteuerung zweier Laserlichtfarben und einem Kanal mit Synchronsignalen (1-Hz-Rechteckimpulse) für einen mitlaufenden Audio-Recorder, Spur 7 mit zwei weiteren Kanälen für die Helligkeitssteuerung und Spur 8 mit je einem Kanal für die Helligkeitssteuerung, die Flutter-Korrektur und die Steuerung der Optiken zur Erzeugung zusätzlicher Effekte über eine asynchrone 8-bit-Schnittstelle.

Um ein Höchstmaß an Gleichlaufgenauigkeit zu erreichen, ist zur Flutter-Korrektur auf dem Band eine hochkonstante Frequenz als Referenz aufgezeichnet. Die sich beim Abtasten ergebende Frequenz ist direkt ein Maß für die Bandgeschwindigkeit. Die bei Geschwindigkeitsschwankungen auftretenden Frequenzänderungen regeln bei Abweichungen von der Sollfrequenz den Offset an allen Verstärkerausgängen der FM-Demodulatoren entsprechend nach.

Programmierung der Laser Show

Für die Darstellung der vielfältigen Lichtmuster müssen viele Parameter und ihr zeitlicher Verlauf gespeichert werden. Diese Steuerbefehle werden durch Analogspannungen dargestellt und dann als frequenzmodulierte Signale auf Magnetband gespeichert. Viele dieser Figuren und Muster lassen sich mit Hilfe eines speziell hierfür entwickelten Synthesizers in großer Mannigfaltigkeit und Komplexität nach dem Prinzip der Darstellung von Lissajous-Figuren entwickeln.

Programmierung von Schriftzügen und Zeichnungen

Zusätzlich zu obigen Programmen lassen sich in begrenztem Ausmaß auch Schriftzüge und Zeichnungen entwickeln. Hierzu dient ein „digitales Zeichenbrett". Auf der Unterseite der gläsernen Zeichenplatte ist ein Raster von äquidistanten waagerechten und senkrechten Drähten (beispielsweise 1024 × 1024) angebracht. Sie werden in einer bestimmten Taktfolge so angesteuert, daß über eine als „Schreibstift" ausgebildete kapazitive Sonde auf der Oberseite der Glasplatte die jeweilige Position (Koordinaten) des Schreibstifts aus den aufgenommenen Signalen erkennbar ist. Das Ergebnis dieser Koordinatenbestimmung wird fortlaufend im Speicher festgehalten.

Der Speicherinhalt wird mit einstellbarer Geschwindigkeit zyklisch wiederholend ausgelesen. Digital-Analog-Wandler setzen die digitalen Informationen in Analogsignale für die x-y-Positionierung der Scanner um und lassen sich – in frequenzmodulierte Signale umgewandelt – auf Magnetband speichern.

Der Bildspeicher des digitalen Zeichenbretts kann 1024 Zeichenpositionen aufnehmen. Er ordnet jeder Position ein sogenanntes Blanking-Bit (Austast-Bit) zu, das beim Auslesen das Laserlicht ein- oder ausschaltet. Diese Blanking-Bits lassen sich beim Zeichnen auch einzeln setzen oder löschen.

Die im Metropol installierte Anlage ist nicht nur in technischer Hinsicht etwas Besonderes, sondern auch vom Preis her; dieser beträgt einschließlich der Entwicklungskosten etwa 750 000 DM. Sehr zeit- und damit kostenaufwendig ist derzeit noch die Entwicklung neuer Programme für Laserlicht-Effekte. Für eine Stunde Show muß man zwischen einem und neun Mann-Monaten rechnen. Um diesen Zeitaufwand zu reduzieren, arbeitet man bei Paragon bereits an der Entwicklung eines computergestützten Programmierungssystems.

Literatur

[1] *Kleen, W.: Müller, R.:* Laser, Seite 324...325. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1969.

[2] s. [1], Seite 321...322.

[3] *Westermann, F.:* Laser, Stuttgart: Teubner 1976.

Komfortable Farb-Videokamera für Konsumer-Anwendung

Offensichtlich den Kameraausführungen abgeschaut, wie man sie bei der elektronischen Berichterstattung im Fernsehen (ENG) zunehmend einsetzt, hat Sony das Äußere der neuen Farb-Videokamera HVM 2000 *(Bild)*. Das Kameragehäuse ist so gestaltet, daß es mit seinem hinteren Teil auf der Schulter aufliegt. Der elektronische Sucher (Bildschirmdiagonale = 3,8 cm) besitzt eine abklappbare Vergrößerungslinse (2,8fach); seine Befestigungsseite ist wählbar. Der Kameravorderteil wird durch einen Griff mit Handschlaufe abgestützt, dabei ist gleichzeitig die manuelle oder motorische Verstellung des 6fach-Zoomobjektives zu betätigen.

Die Kamera ist mit einem 2/3-Zoll-MF-Trinicon bestückt; bei voller Blendenöffnung (1 : 1,8) beträgt die minimale Beleuchtungsstärke 100 lx. Die Farbtemperatureinstellung erfolgt an einem vierstufigen Schalter. Mit einem Weißfilter kann eine Feinkorrektur vorgenommen werden. Zoom und Start/Stop-Funktion lassen sich fernbedienen. Bei Betrieb mit dem Betamax-Videorecorder SLC-7 ist kein zusätzliches Netzteil erforderlich. Eine automatische Blendenregelung erfaßt den Bereich von 100 bis 100 000 lx. Gewicht der Kamera: 2,75 kg.

Eine Profi-Eigenschaft stellt die 3stufige Apertur-Korrektur dar.

Eine Farb-Videokamera für Heim-Anwendungen ist die HVM 2000 von Sony, obwohl sie deutliche Profi-Züge aufweist. Ihre Besonderheit ist die wahlweise motorische oder manuelle Verstellung des 6fach-Zoomobjektivs

Hans-Peter Czernetzki

Gewinnangaben für CB-Feststationsantennen

Die Angaben für den Antennengewinn von CB-Feststationsantennen in Datenblättern, Inseraten und auch in Fachzeitschriften gehen für ein und dieselbe Antennenart oft sehr weit auseinander. Die Ursachen für die Fehlangaben und -interpretationen liegen in den von den Fernsehempfangsantennen übernommenen Denkweisen und den unterschiedlichen Bezugsantennen begründet. Mit diesem Beitrag soll versucht werden, eine Orientierungshilfe zum Verständnis des schwierigen Themas zu geben.

Die in der Praxis verwendeten Vertikalstrahler können unterschieden werden in Antennen, die gegen Erde erregt werden und solche, die frei schwingen. Die Sendeantennen für Lang-, Mittel- und Kurzwellenrundfunksender gehören zu den gegen Erde erregten Vertikalstrahlern. Auch die Antennen für die Mobil- und Handfunksprechgeräte im 11-m-Band sind gegen Erde erregte Antennen. Die Leistungsfähigkeit dieser Antennenart wird von der Kopplung der Antenne mit ihrem Gegengewicht, dem Erdboden, bestimmt. Der Erdwiderstand bestimmt wesentlich den Gesamtwirkungsgrad der Antennenanlage.

Die Feststationsantennen für den CB-Funk sind an sich frei schwingende Antennen. Im 11-m-Band kann allerdings nicht davon ausgegangen werden, daß sich die Antennen frei im Raum befinden. Sie sind so zu behandeln, wie gegen Erde erregte Vertikalstrahler. Das sich ausbildende Strahlungsdiagramm, d. h. die Abstrahlung von der Antenne, wird von der Verkopplung der Antenne mit ihrem Gegengewicht, dem Erdboden, bestimmt. Je nach Leitfähigkeit des Bodens bzw. der Umgebung der Antenne und in Abhängigkeit der Aufstellungshöhe, wird ein Teil der von der Antenne abgestrahlten Leistung vom Boden reflektiert.

Der vom Boden reflektierte Anteil wird sich zusammen mit dem direkt von der Antenne abgestrahlten Leistungsanteil zur Empfangsantenne hin ausbreiten. Die beiden Strahlungsanteile addieren sich vektoriell und bilden das resultierende Strahlungsdiagramm. Das Vertikaldiagramm eines Vertikalstrahlers wird also durch die Leitfähigkeit des Bodens, durch die Aufstellungshöhe der Antenne und von der Entfernung Sende-/Empfangsantenne bestimmt. Je größer der Abstand von der Sendeantenne zum Empfangsort wird, desto stärker wird der Einzug des Strahlungsdiagramms in der Horizontalebene. In *Bild 1* ist diese Entfernungsabhängigkeit dargestellt.

Aus dieser Sachlage heraus kann für die CB-Funkantennen *kein* allgemeinverbindliches Strahlungsdiagramm angegeben werden. Bei unendlich guter Bodenleitfähigkeit würde es keinen Einzug im Strahlungsdiagramm geben. Diese Annahme wird in der theoretischen Betrachtung von Antennenproblemen verwendet. Es ist die sogenannte Spiegelbildmethode. Der Vertikalstrahler und sein Spiegelbild entsprechen sich in ihren Strömen, und das sich ausbildende Strahlungsdiagramm kann als die Summe zweier Felder aufgefaßt werden, und zwar des von dem Vertikalstrahler erzeugten Feldes im freien Raum (über der ideal leitenden Ebene) und des Feldes, das von seinem Spiegelbild, dem virtuellen Strahler, unter der Ebene erzeugt wird (*Bild 2*).

Der Antennengewinn ist definiert als das Verhältnis der von einer Antenne im Fernfeld erzeugten Strahlungsdichte, zu der von einer Bezugsantenne in gleicher Entfernung erzeugten Strahlungsdichte bei gleicher zugeführter Leistung.

Es ist bekannt, daß der Antennengewinn und die Richtwirkung, d. h. das Strahlungsdiagramm, miteinander verknüpft sind, und wenn einleitend zu diesem Thema beschrieben wurde, daß der am Boden reflektierte (bzw. absorbierte) Leistungsanteil in der Betrachtung nicht vergessen werden darf, dann

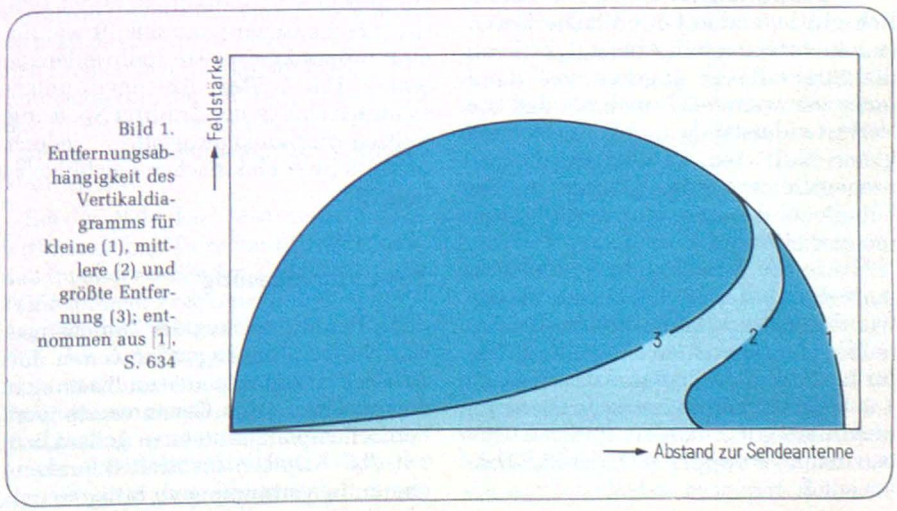


Bild 1. Entfernungsabhängigkeit des Vertikaldiagramms für kleine (1), mittlere (2) und größte Entfernung (3); entnommen aus [1], S. 634

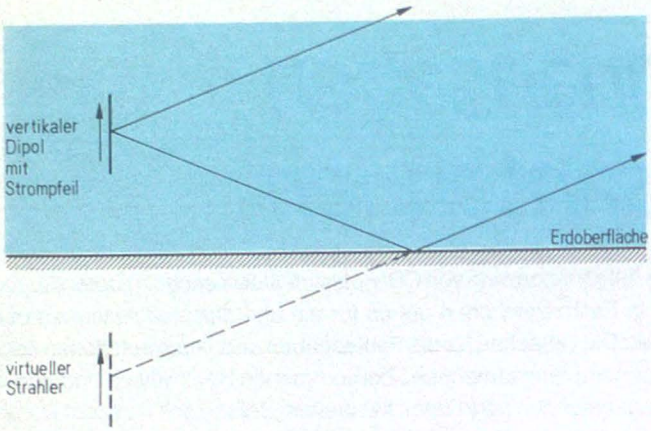


Bild 2. Beispiel der Spiegelbildmethode, für einen vertikal über einer unendlich gut leitenden Fläche angeordneten Strahler

kann ein praktischer Antennengewinn für reale Bodenverhältnisse und unterschiedliche Aufbaugegebenheiten genauso wenig angegeben werden wie allgemeingültige Strahlungsdiagramme.

Die publizierten Antennengewinnwerte können deshalb nur für Strahler angegeben werden, die direkt über einer ideal leitenden Ebene angeordnet sind. Es sind rein theoretische Werte und können nur dazu dienen, verschiedene Antennen miteinander zu vergleichen.

Als Bezugsantenne ist – wie später noch begründet wird – nur der Kugelstrahler sinnvoll. Die Leistung dieser Bezugsantenne wird unter Berücksichtigung des Ausbreitungsmechanismus für Vertikalstrahler nur durch einen oberen Halbraum gestrahlt. Bei Antennen, bei denen der Abstand zum Boden groß ist (z. B. UHF-Fernsehempfangsantennen), dient als Bezug eine in alle Raumrichtungen gleichmäßig strahlende Antenne, bei den hier betrachteten Vertikalstrahlern ist es, ganz trival ausgedrückt, eine „Käseglocke", durch die die Strahlung dringt.

Für den idealisierten Fall der unendlich gut leitenden Grundfläche lassen sich Richtfaktoren in Abhängigkeit von der Strahlerlänge angeben, die dann unter der weiteren Annahme, daß die Verlustwiderstände der Antennen gleich Null sind, in dB-Gewinnwerte umgerechnet werden können. In der *Tabelle* sind die Gewinnwerte zusammengestellt.

Mit in die Tabelle aufgenommen ist auch der Hertzsche Dipol, der ebenso wie der Isotropstrahler nur in der Antennentheorie existent ist. Der Richtfaktor für allseitig freie Raumstrahlung ist 1,5. Wird der halbe Hertzsche Dipol auf unendlich gut leitendem Boden betrieben, dann verdoppelt sich der Richtfaktor auf 3.

Wird der Antennenschwerpunkt vom Boden aus höher verlegt (bei Feststationen ist das die Regel), dann verändert sich das Strahlungsdiagramm und damit auch der theoretische Antennengewinn. Als gedankliche Stütze sei hier wieder an die Spiegelbildmethode erinnert: der Abstand zum virtuellen Strahler wird größer. Damit ändert sich die Bündelung des Strahlungsdiagramms. Das ist auch der Grund dafür, warum bei der Antennengewinnbetrachtung der Vertikalstrahler nicht der Halbwellendipol als Bezugsantenne, sondern der nur in der Theorie vorhandene Kugelstrahler verwendet wird. Die Halbkugelschale, durch die die angenommene Strahlungsleistung hindurchtritt, ist die einzige konstante Größe bei der Aneinanderreihung der vielen Idealisierungen.

Abschließend zu diesem Thema sei noch auf den Antennengewinn der λ/4-Groundplane-Antenne eingegangen. Diese Antenne wird oft dem λ/4-Strahler mit einem Richtfaktor von 3,28 zugeordnet. Das ist nicht richtig. Für eine gut dimensionierte, d. h. flach abstrahlende Groundplane-Antenne, wie sie in *Bild 3* dargestellt ist, ergibt sich der gleiche Gewinn mit 6,8 dB wie für eine fußpunktgespeiste Halbwellenantenne. Die beiden Antennen unterscheiden sich in der Art ihrer Speisung (mitten-/fußpunktgespeist), jedoch nicht in ihrer elektrischen Leistungsfähigkeit.

Zusammenfassung

Bei der Beurteilung der Zahlenangaben von Antennengewinnwerten für CB-Feststationsantennen muß man sich davon lösen, die Gewinnwerte von Fernsehempfangsantennen gedanklich mit den Angaben für die CB-Funkantennen in Verbindung zu bringen.

Tabelle: Gewinne unterschiedlicher Antennenformen

Antennenart	Richtfaktor	Gewinn
Isotropstrahler	1	0 dB
Hertzscher Dipol	3	4,8 dB
λ/4-Strahler	3,28	5,2 dB
λ/2-Strahler	4,8	6,8 dB
5/8λ	6,6	8,2 dB

Bei Fernsehempfangsantennen kann der unmittelbare Einfluß des Erdbodens bei der Gewinnermittlung vernachlässigt werden. Ganz anders sieht es mit den Antennen für den CB-Funk aus. Die tatsächlichen Kenndaten bei den unterschiedlichen Bodenarten, Aufstellungsorten und -höhen der Antennen können wegen des außerordentlich großen Aufwandes gar nicht ermittelt werden. Dazu kommt noch die Veränderung des vertikalen Strahlungsdiagrammes mit der Entfernung vom Sender, bzw. Empfänger.

Aufgrund dieser Zusammenhänge haben sich die US-Antennenfirmen (wie in [3] berichtet wurde) darauf geeinigt, bei KW-Antennen keine Gewinnangaben in Inseraten mehr zu machen.

Literatur

[1] *Meinke, H.; Gundlach, H.W.:* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer-Verlag, 2. Auflage.

[2] *Heilmann, A.:* Antennen I. Hochschultaschenbücherverlag.

[3] *Koch, E.:* CB-Antennen zu Hause und unterwegs. FUNKSCHAU 1979, Heft 6, Seite 305...306.

[4] *Czernetzki, H.P.:* Technik von vertikalen Feststationsantennen. FUNKSCHAU 1979, Heft 6, Seite 293...295.

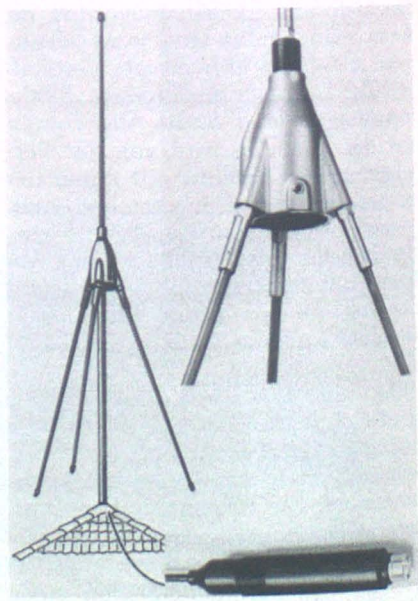


Bild 3. λ/4-Groundplane-Antenne von Stabo

Erweiterter Aussteuerungsbereich bei Kassettentonbändern

Nicht alle wichtigen elektroakustischen Kenndaten von Magnettonbändern lassen sich mit einer einzigen, durch den Vormagnetisierungsstrom bestimmten Arbeitspunkteinstellung optimieren. Besonders bei Compactcassetten-Bändern verlaufen die Steigungen einiger wesentlicher Kennlinien gerade entgegengesetzt, so daß die für verschiedene Parameter günstigsten Arbeitspunkte recht weit auseinander liegen müßten. Der Beitrag beschreibt eine Entwicklung aus dem Haus Dolby, bei der man den Vormagnetisierungsstrom in Abhängigkeit von der jeweiligen spektralen Energieverteilung des Nf-Signals regelt und damit eine dynamische Verschiebung des Arbeitspunkts bewirkt.

Bei der Konstruktion von Kassettenrecordern ist der Hersteller gezwungen, in der Festlegung des Vormagnetisierungs-(VM-)Arbeitspunktes einige Kompromisse einzugehen. Eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile für verschiedene VM-Einstellungen zeigt die *Tabelle*. Zusammengefaßt läßt sich sagen: Hoher VM-Strom ergibt gute Leistungsdaten bei tiefen und mittleren Frequenzen auf Kosten der hohen Frequenzen. Dies geht besonders deutlich aus einer Darstellung der wichtigsten Kennlinien eines als Beispiel gewählten kobaltdotierten Eisenoxid-Bandes hervor, wie sie *Bild 1* [1] zeigt. Darin bedeuten im einzelnen:

$U_{o333\ Hz}$ ($K_3 = 5\,\%$) = Ausgangsspannung U_o als Maß für den Bandfluß bei Vollaussteuerung. Der Aufnahmekopf-Strom der Tonfrequenz 333 Hz wird dabei so lange verändert, bis Vollaussteuerung erreicht ist. Die Vollaussteuerung ist durch einen Klirrfaktor $K_3 = 5\,\%$ definiert.

$U_{o333\ Hz}$ ($K_3 = 3\,\%$) = Ausgangsspannung U_o bei Vollaussteuerungsdefinition durch $K_3 = 3\,\%$.

Bezugspegel: Die eingezeichnete Gerade entspricht nach DIN 45 513, Blatt 6, einem Bandfluß von 25 mM bzw. 250 pWb je mm Bandbreite. Sie ist Bezugslinie für die Bewertung der übrigen Kennlinien.

$U_{m\ 8\ kHz}$ = maximale bei 8 kHz Tonfrequenz erreichbare Ausgangsspannung U_m als Maß für die Aussteuerbarkeit bei kleinen Wellenlängen.

$U_{333\ Hz}$ = Ausgangsspannung der Tonfrequenz 333 Hz bei konstantem Aufnahmekopf-Strom. Sie dient als Maß für die Empfindlichkeit bei tiefen Frequenzen.

$U_{6,3\ kHz}$ = Ausgangsspannung der Tonfrequenz 6,3 kHz. Sie dient mit Hilfe des Abfalls $\triangle U_{6,3\ kHz} = 2{,}5$ dB der Definition des Arbeitspunktes.

$U_{8\ kHz}$ = Ausgangsspannung der Tonfrequenz 8 kHz bei konstantem Aufnahmekopf-Strom. Sie dient als Maß für die Empfindlichkeit bei hohen Frequenzen bzw. kleinen Wellenlängen.

$K_{3\,B}$ und $K_{3\,P}$ = Klirrdämpfung der Frequenz 333 Hz des Bezugspegels 25 mM (B = Bezugsband, P = Prüfling).

Das Diagramm zeigt daneben noch andere Zusammenhänge: Während das Minimum für K_3 etwa bei 3 dB höherer VM liegt, erreicht $U_{m\ 8\ kHz}$, d. h. die Aussteuerbarkeit bei 8 kHz, bei einem wesentlich niedrigeren VM-Strom ein Maximum; gleichzeitig geht jedoch die Vollaussteuerung bei 333 Hz ($K_3 = 3\,\%$) um etwa 3 dB zurück. Ferner verschiebt sich auch die Empfindlichkeit bei hohen Frequenzen ($U_{6,3\ kHz}$ und $U_{8\ kHz}$) bei unterschiedlichen Arbeitspunkten, so daß für sich ändernde VM auch die Entzerrung (Höhenanhebung) geändert werden muß.

Bei der Wahl des VM-Arbeitspunktes wirkt sich die Tatsache hilfreich aus, daß im überwiegenden Teil aller Musik keine hohen Frequenzen mit großen Amplituden vorkommen. Somit läßt sich der Arbeitspunkt generell etwas zugunsten niedrigerer und mittlerer Frequenzen verschieben. Ein solcher Kompromiß erweist sich jedoch nicht immer als zufriedenstellend, da Musiksignale mit hohen Energieanteilen bei hohen Frequenzen sich nicht einwandfrei aufzeichnen lassen; die Begleiterscheinungen sind dann Höhenverluste durch Sättigung, Intermodulationsverzerrungen und starkes Modulationsrauschen.

In dieser Hinsicht weisen Metallpigmentbänder eine wesentlich verbesserte Charakteristik auf, die allerdings mit einem entsprechenden Aufwand im Recorder und höherem Preis für das Band selbst erkauft werden muß. Bei konventionellen Kassettenbändern könnte jedoch durch eine dynamische, dem spektralen Energieinhalt der Musiksignale angepaßte Regelung der Vormagnetisierung einiges an Aussteuerbarkeit gewonnen werden.

Das HX-System

Das HX-System (HX = Headroom Extension = Erweiterung des Aussteuerungsbereichs) von Dolby [2] verringert die Sättigung bei hohen Frequenzen durch Verringerung des Vormagnetisierungsfeldes zu den Zeitpunkten, an denen das Eingangssignal so große Amplituden bei höheren Frequenzen enthält, daß sie das Band normalerweise übersteuern würden. Den größten Teil innerhalb eines bestimmten Zeitraumes ist der eingestellte VM-Strom relativ hoch und erbringt damit die in der Tabelle zusammengestellten Vorteile bei tiefen und mittleren Frequenzen; der gewählte Wert ist geringfügig höher als der bei konventioneller Einstellung. Tritt ein hoher Energieanteil bei hohen Frequenzen auf, wird die VM so reduziert, daß sich

der Sättigungspegel erhöht. Sättigungserscheinungen können auf diese Weise – je nach Größe der hochfrequenten Amplituden bzw. der Zusammensetzung des Bandes – verringert oder sogar gänzlich ausgeschaltet werden.

Mit der sich ändernden VM werden auch der Frequenzgang des Bandes sowie die Empfindlichkeit für niedrige und mittlere Frequenzen beeinflußt. Glücklicherweise ist bei den meisten Bändern der Empfindlichkeitsunterschied innerhalb des VM-Änderungsbereichs, wie er im HX-System vorkommt, recht gering (weniger als 1 dB), so daß dieser Effekt außer acht gelassen werden kann; er läßt sich zudem durch geeignete Schaltungsmaßnahmen kompensieren. Mehr ins Gewicht fällt die Änderung des Frequenzgangs als Funktion der VM am oberen Ende des Übertragungsbereichs. Daher muß ein regelbarer Aufnahmeentzerrer eingesetzt werden, der für stets geradlinigen Frequenzverlauf sorgt.

Wenn VM und Entzerrung mit dem Gehalt des Eingangssignals an hochfrequenten Anteilen variiert werden sollen, so ist eine Regelschaltung notwendig, die über ein Bewertungsfilter und einen Gleichrichter die jeweiligen hochfrequenten Amplituden mißt. Der Pegel auf dem Band, bei dem Sättigung für hohe Frequenzen auftritt, hat einen mit etwa 12 dB/Oktave fallenden Verlauf im kritischen Bereich von 8 kHz bis 12 kHz. Das Bewertungsfilter sollte daher eine ebenso große Steilheit aufweisen.

Da im Dolby-B-Prozessor bereits eine Filterschaltung mit einer Steilheit von 12 dB/Oktave und ein Gleichrichter vorhanden sind, ist das notwendige Steuersignal für VM und Entzerrer leicht daraus abzuleiten. Das Headroom-Extension-System bildet somit eine Ergänzung dazu.

Anforderungen an die Schaltung

Die Regelschaltung muß drei Elemente enthalten: eine regelbare Vormagnetisierung, einen regelbaren Entzerrer und einen Steuergenerator.

Regelbare Vormagnetisierung

Um den VM-Strom durch die Impedanz des Aufsprechkopfes zu treiben, ist gewöhnlich eine Spannung von einigen zehn Volt notwendig; einfache Anordnungen in Form von spannungsgesteuerten Verstärkern oder Dämpfungsgliedern scheiden daher aus. Eine einfache Methode zur Beeinflussung der VM besteht in der Regelung der Stromversorgung des VM-Oszillators; sie wird daher meist in der Praxis zur Anpassung an verschiedene Bandsorten angewendet. Bei der Mehrzahl der Oszillatorschaltungen ist zudem der VM-Strom der Versorgungsspannung direkt proportional, so daß sich eine einfache Regelschaltung ergibt. Wenn allerdings für beide Stereokanäle ein gemeinsamer Oszillator verwendet wird, dann erfolgt die VM-Steuerung stets für beide Kanäle gleichzeitig; diese Methode hat deshalb Nachteile, weil im einen Kanal niedrige Frequenzanteile mit großer Amplitude und im anderen Kanal hohe Frequenzanteile mit ebenfalls großen Amplituden auftreten können.

Allerdings – so haben Versuche gezeigt – verhütet der sogenannte Verdeckungseffekt (auf ihm beruhen alle Geräuschverminderungssysteme) die meisten hörbaren Nebenerscheinungen. Zufriedenstellende Ergebnisse lassen sich daher mit nur einer Regelung erreichen, die im Kanal mit der jeweils größeren Hochton-Energie wirksam wird.

Regelbare Entzerrung

Verringert man den VM-Strom ausgehend von einem Ruhewert (dieser bewirkt optimale Magnetisierung bei

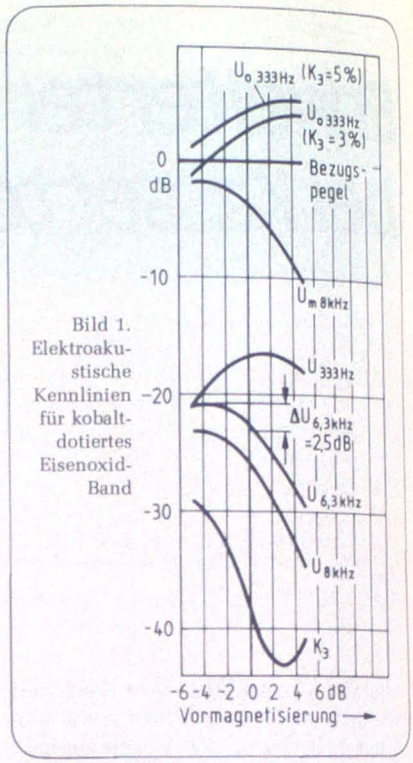


Bild 1. Elektroakustische Kennlinien für kobaltdotiertes Eisenoxid-Band

tiefen und mittleren Frequenzen), so steigt die Bandempfindlichkeit für hohe Frequenzen (Bild 1). Bis Sättigung eintritt, muß daher die regelbare Entzerrung eine Kurve für den Höhenabfall aufweisen, die mit der des Empfindlichkeitsanstiegs übereinstimmt. Die Untersuchung der Empfindlichkeitsänderung sowie der resultierenden Frequenzverläufe als Funktion der VM zeigt, daß ein einpoliges Tiefpaßfilter mit einer Zeitkonstante T_c die Empfindlichkeitsänderung sehr gut kompensiert; T_c hängt dabei von der VM nach der Gleichung $T_c = k_1 - k_2 \cdot \alpha$

mit $\alpha = \frac{\text{tatsächlicher VM-Strom}}{\text{VM-Ruhestrom}}$ ab.

In die Konstanten der Gleichung geht dabei die Schichtzusammensetzung

Einfluß des Vormagnetisierungsstroms auf die Aufzeichnungsqualität

hohe VM		niedrige VM	
Vorteile	Nachteile	Vorteile	Nachteile
hoher Ausgangspegel bei niedrigen Frequenzen	geringer Sättigungspegel bei hohen Frequenzen	hoher Ausgangspegel bei hohen Frequenzen	stärkere Verzerrungen bei niedrigen Frequenzen
geringe Verzerrungen bei niedrigen Frequenzen	starkes Modulationsrauschen, wenn hohe Frequenzen sich der Sättigungsmagnetisierung nähern	geringe Intermodulationsverzerrungen bei hohen Frequenzen	starkes Modulationsrauschen bei niedrigen Frequenzen
geringes Modulationsrauschen bei niedrigen Frequenzen	extrem starke Intermodulationsverzerrungen durch Sättigung bei hohen Frequenzen	verringertes Modulationsrauschen bei hohen Frequenzen	schwankender Ausgangspegel bei niedrigen Frequenzen
weniger Dropouts			mehr Dropouts

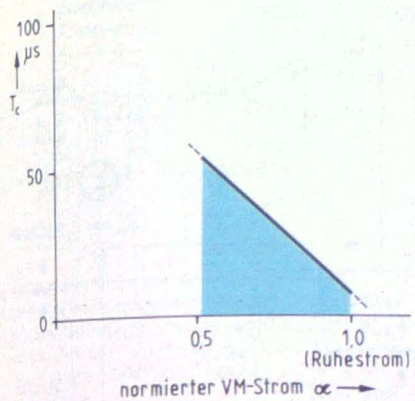
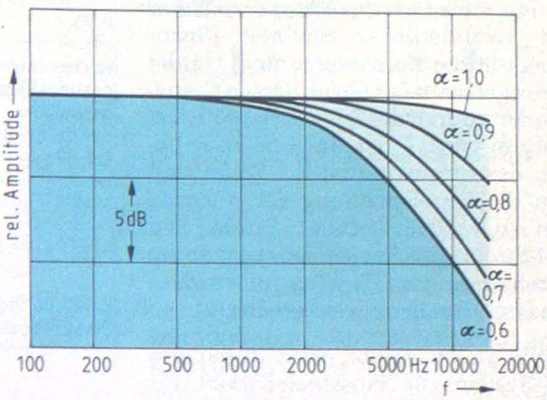


Bild 2. Zeitkonstante T_c als Funktion des normierten Vormagnetisierungsstroms α

Bild 3. ▶ Entzerrungskurven mit unterschiedlicher Grenzfrequenz in Abhängigkeit von α



mit ein. Eine Dimensionierung von k_1 = 106 µs und k_2 = 100 µs ergibt bei den meisten Bandsorten eine Toleranz von ± 2 dB. Die Zusammenhänge zwischen α und der Tiefpaß-Zeitkonstante T_c veranschaulicht *Bild 2*. Die sich ergebenden Frequenzverläufe als Funktion von α zeigt *Bild 3*.

Erzeugung der Regelspannung

Wie bereits erwähnt, kann die im Dolby-B-Prozessor ohnehin vorhandene Regelspannung für das HX-System eingesetzt werden. Bei Kompressor- und Expandersystemen dürfen Ansprech- und Abfallzeiten nicht zu kurz gewählt werden, weil sonst Modulationsverzerrungen durch zusätzliche Seitenbänder entstehen. Das HX-System verursacht außer einer Linearisierung der Über-Alles-Charakteristik keinerlei Veränderung im Prozessor, so daß auch die Dimensionierung der Zeitkonstanten nicht beeinflußt wird. Die Regelspannung ist am besten am ersten Integrationskondensator im Dolby-Prozessor abzunehmen; die Ansprechzeit beträgt dort etwa 1 ms und die Abklingzeit etwa 10 ms (die angegebenen Worte sind zu einem geringen Teil von der Art des Programmaterials abhängig).

Da Versuche ergaben, daß abrupte Veränderungen von VM und Entzerrung bei bestimmten geräuschähnlichen Signalen hörbare Verzerrungen verursachen können, wird die Regelspannung mit einer Zeitkonstante von 200 µs in einem der folgenden Gleichspannungsverstärker zusätzlich geglättet.

Das Ergebnis einer Untersuchung zur Dimensionierung der Sättigungsschwellen als Funktion der Eingangsfrequenz, des Abschwächungsgrades, der zur Verhinderung (oder zumindest der Verzögerung) der Sättigungsmagnetisierung nötig ist sowie der Regelspannung aus dem Dolby-Prozessor (abhängig vom Schwellwert) zeigt *Bild 4*. Die VM wird so lange auf einem Ruhewert gehalten, bis die Regelspannung einen Schwellwert erreicht (er ist dabei je nach Bandsorte etwas unterschiedlich), und fällt dann linear mit zunehmender Regelspannung (ca. 40 %/V) bis auf einen Minimalwert. Bei weiterer Zunahme der Regelspannung bleibt die VM konstant. Der günstigste Minimalwert (als Teil des Ruhestrom-Wertes) hängt wiederum etwas von der Bandsorte ab; eine Einstellung auf 60 % des Ruhestroms dürfte für alle Bandsorten einen guten Kompromiß ohne Abstriche in der Qualität darstellen.

Die Schaltung

Die Gesamtschaltung des HX-Systems zeigt *Bild 5*. Die beiden Pufferverstärker IC 401 a und IC 401 b erhalten ihre Eingangsspannung von den Integrationskondensatoren im Dolby-IC. Die höhere der beiden Regelspannungen an den Ausgängen wird jeweils an IC 401 c durchgeschaltet. Der Vierfach-Operationsverstärker LM 324 (IC 401 a...d) hat PNP-Eingangstransistoren und sehr geringe Basisströme, so daß die Verstärker im linearen Bereich arbeiten und ihre Eingänge auf Massepotential liegen. Die in die Dolby-Kompanderschaltung fließenden Ströme sind daher zu vernachlässigen. Die Dioden an den Ausgängen der Pufferverstärker sorgen dafür, daß immer einer der Verstärker im linearen Bereich, d. h. außerhalb der Sättigung arbeitet.

IC 401 c ist ein nichtinvertierender Gleichspannungsverstärker mit hoher Verstärkung, die durch R_d bestimmt wird. Die Dimensionierung von R_d wie auch der Widerstände R_a...R_c hängt von der Versorgungsspannung U_{cc} ab; die Zeitkonstante $R_a \cdot C_a$ soll 200 µs betragen. Der Ausgang von IC 401 c nimmt – je nach der Regelspannung aus dem Dolby-IC – ein Potential zwischen Null Volt und U_{cc} an, wenn sich die Eingangsspannung um etwa 1 V ändert. An den Trimmpotentiometern VR 401 und VR 402 kann die Regelspannungsschwelle, bei der die damit verbundene VM-Verringerung stattfindet, entsprechend der verwendeten Bandsorte eingestellt werden.

Der Ausgang von IC 401 c speist einmal den invertierenden Verstärker IC 401 d, dessen nichtinvertierender Eingang auf dem halben Speisespannungspotential liegt, und bestimmt somit das Basispotential von T 401. Der Emitter von T 401 versorgt den VM-Oszillator mit der geregelten Betriebsspannung. Ihr Ruhewert (und damit der Ruhewert der VM) wird durch den Basis-Spannungsteiler aus R 408 bzw. R 409 festgelegt. Von dem durch R_b fließenden Ausgangsstrom von IC 401 c

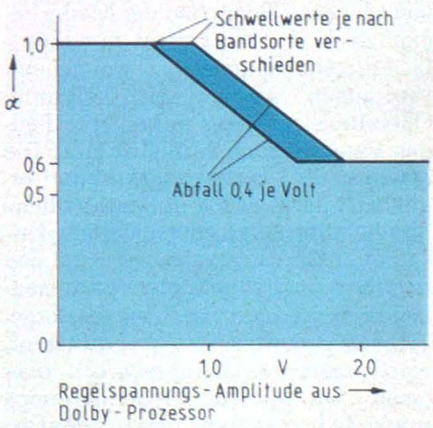


Bild 4. Normierter VM-Strom α als Funktion der Regelspannung

wird IC 402 (LM 13600) angesteuert; er ist ein Zweifach-Operationsverstärker mit veränderlicher Steilheit (Spannungs/Strom-Konverter) und bildet den regelbaren Entzerrer, dessen Grenzfrequenz durch die Zeitkonstante T_c beeinflußt wird. T_c ist eine lineare Funktion des Stroms durch R_b. Wenn sich nun die Regelspannung am Ausgang von IC 401 c erhöht, sinkt der VM-Strom, gleichzeitig steigt der Strom durch R_b an, und T_c wird größer (d. h. die Grenzfrequenz wird niedriger).

Wie Dolby angibt, wird durch das HX-System die Aussteuerbarkeit für Frequenzen von 10 kHz und darüber um mehr als 10 dB erhöht; daneben haben tiefe und mittlere Frequenzen geringere Verzerrungen, weniger Modulationsrauschen und eine geringere Anzahl von Dropouts. Das System soll allen Lizenznehmern im Zusammenhang mit dem Dolby-NR-System in Kassettenrecordern zugänglich gemacht werden, ohne daß zusätzliche Gebühren oder Lizenzen anfallen.

Dieter Thomsen

Literatur

[1] *Christian, E.*: Kobaltaktiviertes hochaussteuerbares Tonband für Compact-Cassetten. FUNKSCHAU 1973, Heft 8, Seite 251...253.

[2] Headroom Extension for Cassette Recorders. Dolby Engineering Field Bulletin No. 87, 1979.

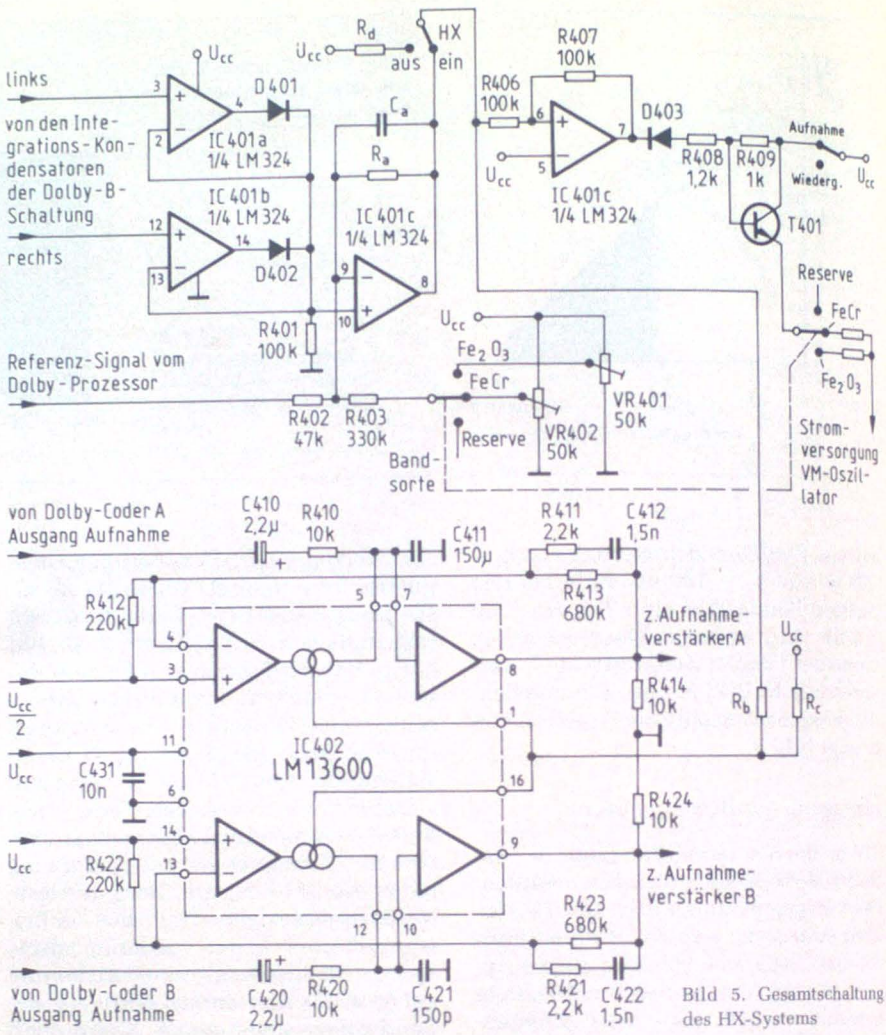


Bild 5. Gesamtschaltung des HX-Systems

Schalter-Kondensator-Filter

Aktive Filter mit RC-Netzwerken haben in weiten Bereichen der Niederfrequenztechnik – und nicht nur hier – LC-Filteranordnungen weitgehend verdrängen können, seit preiswerte Operationsverstärker mit entsprechenden Eigenschaften verfügbar sind. Die gewünschte Übertragungsfunktion ergibt sich dabei durch unterschiedliche Beschaltung eines oder mehrerer kaskadierter Operationsverstärker mit den frequenz- und filterkurvenbestimmenden Widerständen und Kondensatoren. Schwierig wird ein solcher Filterentwurf, wenn Durchstimmbarkeit über einen bestimmten Frequenzbereich sowie ein bestimmter Phasenverlauf gefordert werden; aber auch einer Massenfertigung von bestimmten Filterausführungen stellen sich einige Schwierigkeiten entgegen: Die gewünschten Filterfunktionen lassen sich schwer in integrierter Ausführung herstellen.

Eine neue, vielversprechende Möglichkeit zur monolithischen Integration von komplexen Filterfunktionen, wie z. B. mehrpoligen Bandpaßfiltern, stellen Schalter-Kondensator-Filter dar. Die Implementierung von LC-Filtern in die Halbleiter-Integrationstechnologie erfolgt dabei mit relativ einfachen, stets wiederkehrenden Grundelementen. Eines davon zeigt *Bild 1*, es stellt einen Integrator dar, bei dem die Schalter im monolithischen Filter durch MOS-Gates verwirklicht werden, wie sie *Bild 2* zeigt. Φ_1 und Φ_2 sind Zweiphasen-Taktsignale, deren zeitlicher Verlauf verschiedenen Bedingungen genügen muß (z. B. nicht überlappend, *Bild 3*). Sie steuern die MOS-Gates an. Auf dem fertigen Filterchip lassen sie sich von einem einzigen Taktsignal ableiten. Eine weitere Grundkonfiguration stellt einen Summierverstärker dar.

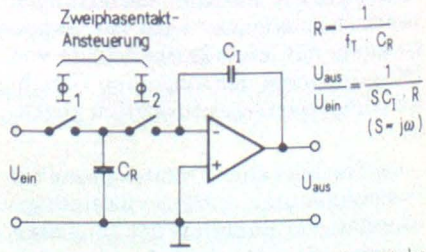


Bild 1. Der Integrator ist ein Grundelement des Schalter-Kondensator-Filters

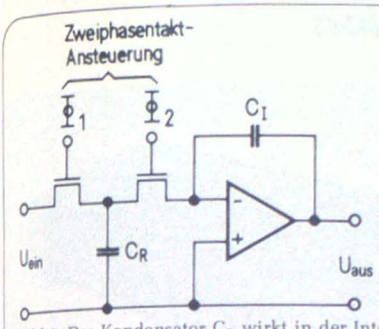


Bild 2. Der Kondensator C_R wirkt in der Integratorschaltung wie ein veränderlicher Widerstand, dessen Wert durch die Abtastfrequenz (Zweiphasen-Taktsignal mit Φ_1 und Φ_2) bestimmt wird

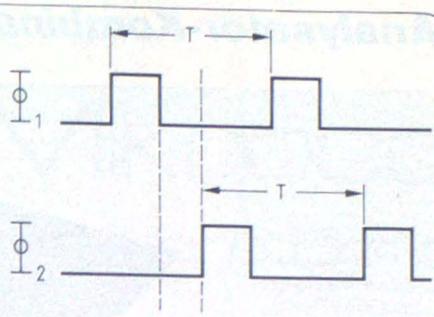


Bild 3. Das Zweiphasen-Taktsignal muß in seinem zeitlichen Verlauf bestimmten Bedingungen genügen; z. B. darf keine Überlappung von Φ_1 und Φ_2 vorliegen

Sollte die benötigte Übertragungsfunktion des Filters von einem Widerstand als Bauelement abhängen und muß dieser veränderlich sein, so ist er ebenfalls mit einer entsprechenden Schalter-Kondensator-Anordnung realisierbar. Ihr Vorteil besteht darin, daß sich Eck- und Mittenfrequenzen durch Änderung der Taktfrequenz beeinflussen lassen.

Durch konsequente Anwendung der Schalter-Kondensator-Technologie können Bandpaßfilter in integrierter Ausführung hergestellt werden, die einige bemerkenswerte Eigenschaften neben außerordentlich geringem Bauteileaufwand aufweisen. *Bild 4* zeigt einen Bandpaß mit diskreten Bauelementen (L 1...L 3, C 1...C 3) und *Bild 5* seine Umsetzung mit sechs Integratoren und vier Summierern.

Band- bzw. Tiefpaßfilter, die im 16poligen DIL-Gehäuse integriert sind, bietet Reticon an. Die Ausführung R 5604 enthält drei sechspolige Tschebycheff-Drittelоktav-Bandpaßfilter, die zusammen eine ganze Oktave überstreichen. Neben einer externen Taktfrequenz – sie beträgt etwa das Hundertfache der Filter-Mittenfrequenz – sind

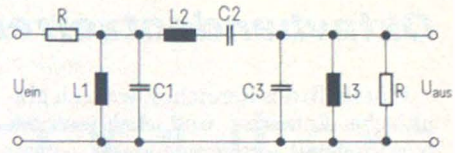


Bild 4. Bandpaß mit diskreten Bauelementen

nur noch die Betriebsspannungen +U und –U notwendig.

Bild 6 zeigt den Dämpfungsverlauf des Filters. Wird eine Mittenfrequenz von 1000 Hz gewählt, so ist für das erste Drittelоktav-Filter eine Taktfrequenz von 137 kHz, für das zweite eine Taktfrequenz von 109 kHz und für das dritte Filter eine Frequenz von 86,5 kHz zu wählen. Die Einschaltdämpfung der Filteranordnung ist 0 dB, die Welligkeit im Durchlaßbereich 0,2 dB und der Klirrfaktor (Eingangsspannung 10 V_{ss}) 0,1 %. Die Dynamik ist größer als 80 dB.

Für Spektrumanalysatoren, Klirrfaktormeßgeräte, Entzerrer, Filteranwendungen im Nf-Bereich sowie Geräuschanalysen bieten sich durch das Schalter-Kondensator-Prinzip eine Vielzahl von Schaltungskonzepten, die sich mit der bisherigen Schaltungstechnik nur bei Einsatz von vielen Bauelementen verwirklichen ließen. In ähnlicher Ausführung wie die vorgestellten Drittel-Oktav-Bandpaßfilter sind auch Halb-Oktav-Bandpässe im 16poligen DIP erhältlich. Th.

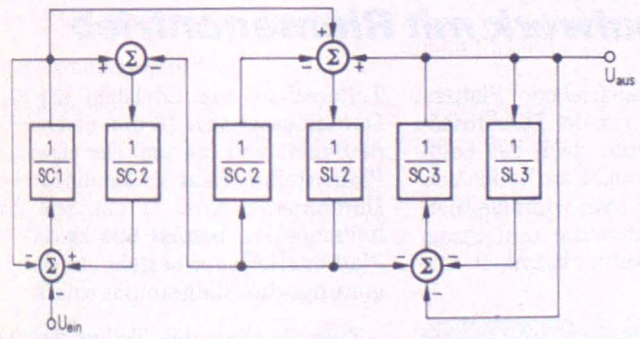


Bild 5. Umsetzung des Bandpaßfilters in ein Schalter-Kondensator-Filter aus sechs Integratoren und vier Summierern

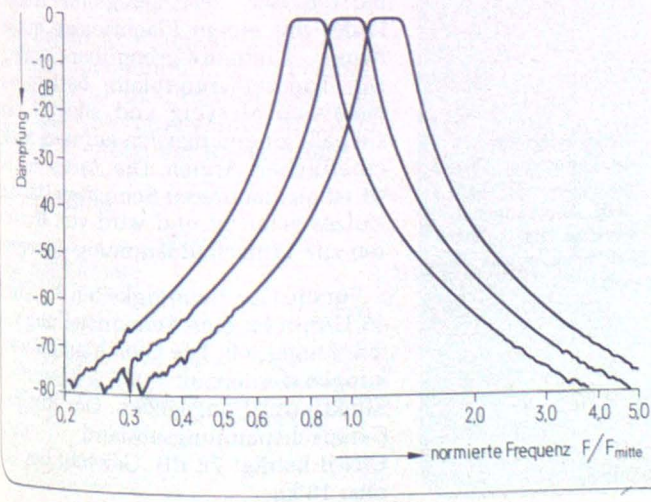


Bild 6. Dämpfungsverlauf des Dreifach-Drittelоktav-Bandpaßfilters R 5604 von Reticon

Hi-Fi-Nachrichten

Zum dritten Mal wurde Electro-Voice damit beauftragt, die Beschallungsanlage für das Internationale Jazz-Festival von Montreux (6. bis 22. Juli) zu liefern. Das Ela- und Bühnensystem mit 69 Lautsprecherboxen ergab nach Abgleich eine Schalldruckabweichung innerhalb der Plätze von 1,5 dB. Zur Beschallung der hinteren Galerie setzte man erstmals eine digitale Zeitverzögerungseinrichtung ein.

□

Der Verband der amerikanischen Schallplattenindustrie, RIAA, hat die Normen für Schallplattenaufzeichnungen geändert; die RIAA-Entzerrung wurde jetzt auf den Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz ausgedehnt. Die Erweiterung war angesichts der Fortschritte in der Wiedergabetechnik seit längerem überfällig. Die neuen Normen sind im Bulletin E-1 enthalten.

Oktavbandentzerrer-Analysator-Kombination

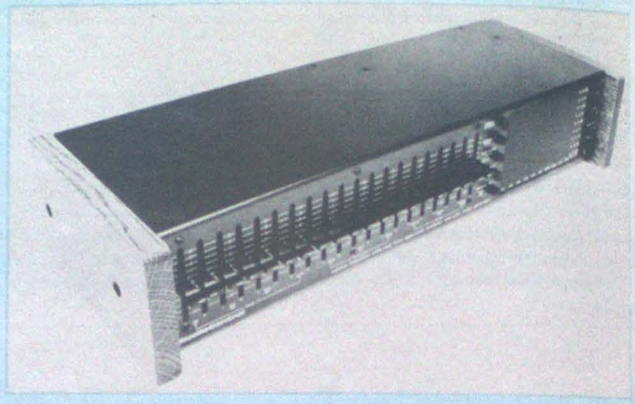
Innerhalb des Bereiches, wo sich graphische Entzerrer und Analysatoren wirkungsvoll einsetzen lassen – dazu zählen, grob eingeteilt, die unmittelbare Signalbearbeitung und die Entzerrung des Lautsprecher-Schalldruckverlaufes zur Anpassung an einen bestimmten Wiedergaberaum – erweist sich eine Anordnung sehr von Nutzen, bei der Entzerrer und Analysator in einem Gehäuse vereint sind, da dann umständliche Meßaufbauten vermieden werden können.

Ein solches Gerät ist die Oktavbandentzerrer-Analysator-Kombination C 101 (*Bild*) von Audio Control (Vertrieb: Audio Team). Sie enthält für jeden Stereokanal einen graphischen Entzerrer mit den Mittenfrequenzen 32 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 240 Hz, 480 Hz, 960 Hz, 1920 Hz, 3840 Hz, 7680 Hz und 15,5 kHz und den Regelbereichen ± 15 dB. Um Intermodulationserscheinungen im Tiefbaßbereich zu verringern, werden Frequenzen ab 200 Hz abwärts gleichphasig zusammengeschaltet (eine wirkungsvolle Maßnahme gegen Rumpeln von Schallplatten), ferner ist noch ein Subsonic-Filter mit Tschebyscheff-Charakteristik (18 dB/Okt) einschaltbar.

Der Analysator-Teil ist mit 101 LEDs bestückt; die Kanal-Mittenfrequenzen stimmen mit denen des Entzerrers überein. Während die Anzeige von 2 dB je LED auf 4 dB je LED umschaltbar ist, entspricht die Ansprechzeit in beiden Stufungen einer Spitzenwert-Anzeige. Die Abklingzeit ist von Fast auf Slow umschaltbar.

Besonders nützlich ist ein ebenfalls eingebauter Rosa-Rausch-Generator mit einer Ausgangsimpedanz von 680 Ω und einer Ausgangsspannung von 100 mV, mit dem sich ein Endverstärker am linearen Eingang ansteuern läßt. Da das C 101 über einen Mikrofoneingang verfügt, sind Schalldruckmessungen ohne zusätzliche Geräte möglich.

Die elektroakustischen Daten des Entzerrerteils dürften übrigens auch Studio-Ansprüchen genügen: Klirrfaktor bei 1 V Ausgangsspannung im Bereich von 20 Hz bis 20 kHz unter 0,025 %, Frequenzumfang 3 Hz bis 100 kHz ± 0,75 dB und Störspannungsabstand bei 10 kHz Bandbreite (bezogen auf 1 V Ausgangsspannung) 96 dB. Die Eingangsimpedanz beträgt 100 kΩ, die Ausgangsimpedanz 680 Ω.



Zweikanal-Oktavbandentzerrer, Echtzeitanalysator und Rosa-Rausch-Generator sind im Modell C 101 von Audio Control in einem Gehäuse kombiniert

Spitzenlaufwerk mit Riemenantrieb

Daß der riemengetriebene Plattenspieler nicht völlig von den Direkttrieblern verdrängt wurde, zeigt das Laufwerk BL 91 (*Bild*) von Micro Seiki (Vertrieb: All-Akustik). Man widmete hierbei der Plattentellerachse und ihrem Lager besondere Aufmerksamkeit. Die Tellerachse aus Edelstahl hat einen Durchmesser von 16 mm und eine Genauigkeit von 0,4 µm. Der eigentliche Plattenteller wiegt 3,5 kg und hat einen Durchmesser von 31 cm; sein Trägheitsmoment beträgt 600 kg/cm². Das Plattentellerlager besteht aus einer Legierung, die Bleigranulat enthält.

Zum Antrieb des Tellers dient ein bürstenloser, servogeregelter Außenläufer mit einem Flachriemen aus einem Urethan-Carbonfiber-Gemisch. Die Tonarm-Grundplatte besteht aus massivem Messing und wiegt 1,5 kg; sie paßt zu den meisten auf dem Markt erhältlichen Armen. Die Zarge des BL 91 ist aus mehreren Schichten stabilen Holzes gefertigt und wird von Isolatoren zur Trittschalldämmung getragen.

Für die Geschwindigkeiten $33^1/_3$ und 45 U/min ist eine Feineinstellung von ± 6 % möglich. Die Gleichlaufschwankungen werden mit 0,025 % (bewerteter Effektivwert) angegeben. Der Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN-B beträgt 78 dB. Gewicht des Geräts: 16 kg.

16 kg wiegt der riemengetriebene Plattenspieler von Micro Seiki. Die Plattentellerachse hat einen Durchmesser von 16 mm

Hans Werner

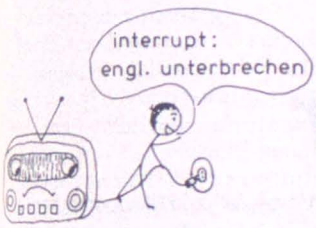
Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

27. Teil

Interrupt

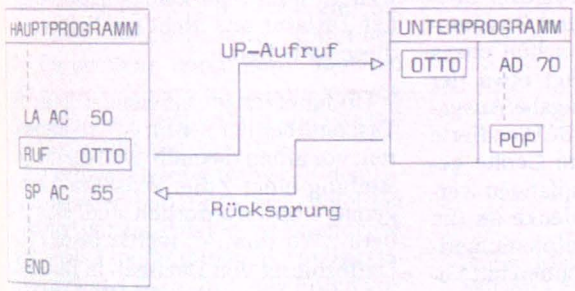
Immer wieder ist der geheimnisumwitterte Begriff INTERRUPT aufgetaucht. Wir erinnern uns: Der Interrupteingang war der dritte Steuereingang der CPU. Wird er mit einem Impuls aktiviert, unterbricht die CPU das laufende Programm und setzt es an anderer Stelle fort. Es wird in das soganannte Interruptprogramm gesprungen.



Soll das Hauptprogramm wieder aufgenommen werden, muß der letzte Befehl des Interruptprogramms POP sein.

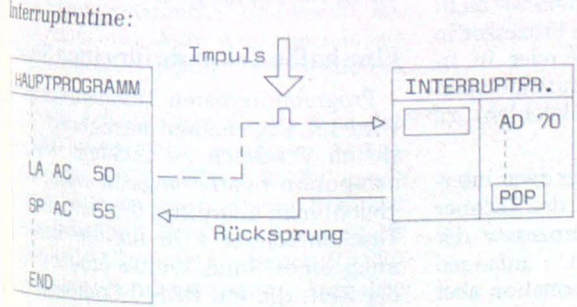
Interessant ist der Vergleich zwischen Unterprogramm und Interrupt.

Unterprogrammaufruf:



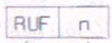
Der Befehl RUF veranlaßt die CPU, das Unterprogramm OTTO zu bearbeiten. OTTO ist die Adresse bzw. der Name des Unterprogramms. Mit dem Befehl POP erfolgt der Rücksprung.

Interruptrutine:



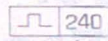
Während die CPU z. B. den Befehl LA AC 50 bearbeitet, erhält sie ein Interruptsignal (Impuls). Sie führt noch den Befehl vollständig aus und arbeitet dann mit dem Interruptprogramm weiter. Der Befehl POP veranlaßt den Rücksprung in das Hauptprogramm.

Unterprogramm:
Aufruf durch den Befehl



Operationsteil
Adreßteil

Interruptprogramm:
Aufruf durch einen Impuls



Adreßteil

Die Interruptaufforderung ist kein Befehl. Im Gegensatz zum Unterprogramm ist der Interrupt nicht im Programm enthalten, sondern kann jederzeit von außen ausgelöst werden, also per Handware.

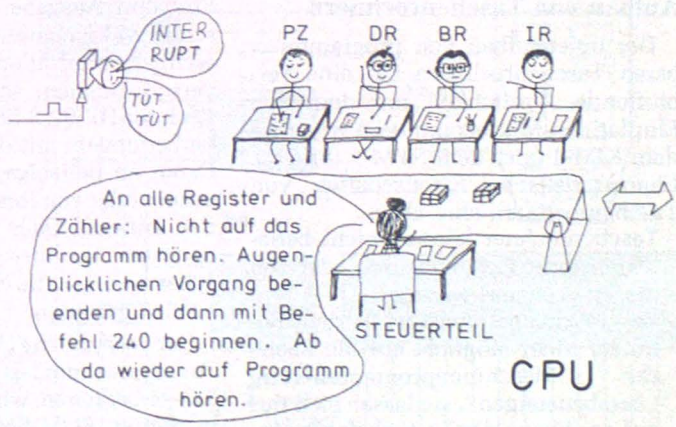
Das Programm wird sofort unterbrochen, nachdem der gerade bearbeitete Befehl beendet ist.

Eine Angabe der Interrupt-Sprungadresse ist nicht möglich und auch nicht nötig. Sie wird vom Hersteller festgelegt. Für unser Modell wählen wir 240, d. h. jeder Impuls am Interrupteingang bewirkt einen Programmsprung nach Adresse 240 (Speicherzelle im ROM).

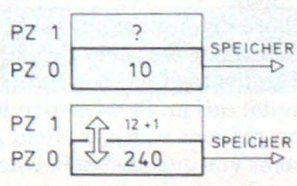
> Die Interruptaufforderung ist eine Vorrang- bzw. Prioritätsunterbrechung. Durch ein externes Signal wird der Prozessor aufgefordert, im Hauptprogramm anzuhalten und eine bestimmte andere Programmstelle zu bearbeiten. Anschließend kann das Hauptprogramm wieder aufgenommen werden, als hätte es keine Unterbrechung gegeben.

Interrupt-Ablauf

Die interne Steuerung von Unterprogrammaufruf (Punkt B58) und Interruptanforderung ist fast identisch. Ein Beispiel: PZ 0 adressiert Speicherzelle 10. In diesem Moment kommt der Interruptimpuls. Befehl 10 wird noch ausgeführt. Ist er z. B. ein 3-Byte-Befehl, steht PZ 0 dann auf 12.



Jetzt übernimmt PZ 1 den Inhalt von PZ 0 und inkrementiert auf 13. PZ 0



wird automatisch mit Adresse 240 geladen.
Steht am Schluß des Interruptprogramms der Befehl POP, läuft der umgekehrte Vorgang ab. Das Hauptprogramm wird wieder mit der Folgeadresse 13 aufgenommen.

Initialisierung

Unser Modell hat kein richtiges Stackregister, sondern nur die beiden Zähler PZ 0 und PZ 1. Mit dieser Anordnung ist nicht mehr als eine Rücksprungadresse möglich.

Kommt während eines Unterprogramms ein Interruptsignal, geht die Rücksprungadresse des Unterprogramms verloren, und das Hauptprogramm kann nicht wieder aufgenommen werden. In vielen Fällen ist das nicht erwünscht. Deshalb kann mit einem besonderen Befehl der Interrupt erlaubt bzw. verboten werden.

Setze das Interrupt-Flip-Flop	SET I	n

Das Interrupt-Flip-Flop ist im Statusregister SR enthalten (siehe Punkt B4). n kann entweder 0 oder 1 sein.

n=0: Das Interruptsignal hat keine Wirkung

n=1: Das Interruptsignal löst einen Interrupt aus.

(*Schluß folgt*)

```
Beispiel: SET I  0D    vor UP kein Interrupt möglich
          RUF    ...   UP-Aufruf
          SET I  1D    Interrupt möglich
```

Man sagt, der Interrupt muß initialisiert werden.

Mikrocomputer contra Taschenrechner

Programmierbare Taschenrechner werden oft als „Vorstufe" zu Mikrocomputern angesehen. In Wahrheit sind sie vollständige Mikrocomputer, meist aus einem 4-bit-Prozessor, einem Betriebssystem im ROM und einem RAM zum Speichern von Zahlen und Programmschritten bestehend. Der folgende Beitrag vergleicht übliche Mikrocomputer mit programmierbaren Taschenrechnern.

Aufbau von Taschenrechnern

Der Innenaufbau von programmierbaren Taschenrechnern hat eine verblüffende Ähnlichkeit mit dem von Einplatinen-Mikrocomputern wie etwa dem KIM-1 oder dem SYM-1 (*Bild 1*). Charakteristische Eigenschaften von Taschenrechnern sind aber:

- Taschenrechner können nicht beliebige externe Geräte steuern oder von diesen gesteuert werden.
- Bei Taschenrechnern ist es dem Benutzer nicht möglich, auf die Ebene der Maschinenprogrammierung „herabzusteigen", sie lassen sich nur auf der Ebene der Tastenbefehle programmieren und bedienen.
- Eine alphanumerische Ausgabe ist – wenn überhaupt – nur mit einem Drucker möglich; eine Textverarbeitung im üblichen Sinne ist nicht möglich.

Diese Eigenschaften resultieren eigentlich nicht aus dem Prinzipaufbau der Taschenrechner, sondern sind ein Resultat des im ROM stehenden Betriebsprogramms und des Nicht-Vorhandenseins von geeigneten Bausteinen für die Ein- und Ausgabe. Die Grenzen zwischen Mikrocomputern und Taschenrechnern sind allerdings schon etwas verschwommen; so verfügt etwa der Rechner HP-97 S über Eingabe/Ausgabe-Leitungen, mit denen BCD-codierte Daten an beliebige andere Geräte gesendet oder von ihnen empfangen werden können. Oder man denke an die neuesten Rechner mit alphanumerischer Anzeige, die das Rechnen mit Variablen gestatten.

Der wesentliche Unterschied ist also: Taschenrechner lassen sich ausschließlich so bedienen, wie der Hersteller das in seiner ROM-Software vorgesehen hat; es ist – von einigen völlig uneffizienten „Tricks" abgesehen – nicht möglich, den eingebauten Prozessor in seiner Maschinensprache oder in irgendeiner anderen Programmiersprache (außer den Tasten-Befehlen) zu programmieren.

Aus diesem Grunde ist es zwar interessant zu hören, daß z. B. der Rechner TI-59 mit einem Mikroprozessor der TMS-1000-Serie arbeitet, anfangen kann man mit dieser Information aber wenig, denn man kann sozusagen von der Tastatur aus nicht per Software an diese CPU heran.

Üblicherweise verwendet man für Taschenrechner 4-bit-Mikroprozessoren; vor allem deshalb, weil für die Darstellung einer Ziffer zwischen 0 und 9 genau 4 bit erforderlich sind. Eine größere „Wortbreite" würde bereits eine Umformung von Dezimal- in Binärzahlen erfordern, was die Rechner-Software für den Hersteller kompliziert und u. U. auch die Verarbeitungsgeschwindigkeit herabsetzt. Taschenrechner arbeiten intern also im BCD-Format. *Bild 2* zeigt die Innereien des programmierbaren Rechners HP-25.

Eine halbe Sekunde für einen Sinus

Programmierbaren Taschenrechnern wird im allgemeinen nachgesagt, daß sie im Vergleich zu „echten" Mikrocomputern relativ langsam seien. Vergleicht man allerdings die Zeit, die ein Taschenrechner z. B. für die Berechnung eines Sinus-Wertes braucht, mit der Zeit, die ein BASIC-Computer für

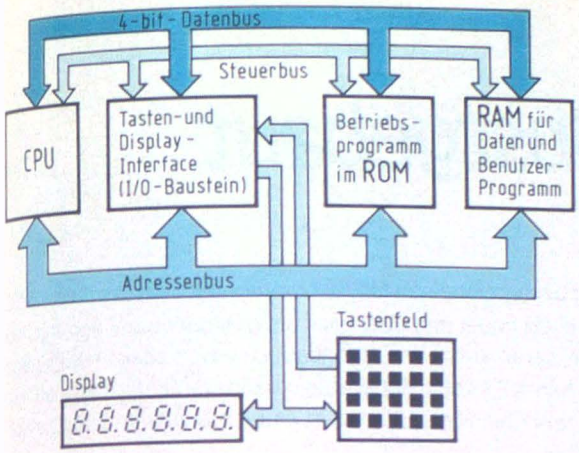


Bild 1. Blockschaltbild eines programmierbaren Taschenrechners. Im Extremfall (z. B. TI-58) können praktisch alle Funktionsblöcke auf einem einzigen Chip integriert werden

die gleiche Aufgabe benötigt, so stellt man fest, daß die Unterschiede bei einer solchen Rechnung gar nicht so groß sind. Und auch bei der Rechengenauigkeit zeigt sich ein Taschenrechner oft dem Computer überlegen.

Der Grund, warum Taschenrechner als langsam gelten, rührt allerdings nicht von der Verarbeitungszeit für höhere mathematische Funktionen her, sondern von der verhältnismäßig langen Zeit, die sie für ganz primitive Aufgaben benötigen. So braucht etwa der Rechner HP-25 rund zwei Sekunden dafür, 49 Programmschritte lang überhaupt nichts zu tun (NOP-Befehl), während ein Mikroprozessor für 49 NOP-Schritte nur etwa 150 Mikrosekunden benötigt. Dieses Mißverhältnis gilt für alle Programmoperationen, die relativ einfach sind, z. B. Vergleiche, Speicheroperationen oder Abtrennen des Dezimalteils einer Zahl. Erst bei komplexeren Operationen (sin, tan, log usw.) geht der Geschwindigkeitsvorteil der Mikrocomputer verloren.

Die geringe Geschwindigkeit der Taschenrechner bei einfachen Befehlen resultiert daraus, daß jeder Tastendruck und jeder Programmbefehl interpretativ verarbeitet wird, d. h. als Folge vieler CPU-Maschinenbefehle ausgeführt werden muß. Das Betriebsprogramm des Rechners holt einen Rechenbefehl aus dem Programmspeicher oder von der Tastatur, decodiert ihn mittels einer kleinen Software-Tabelle und führt das dem Befehl entsprechende Maschinenprogramm aus. Dann wird der nächste Rechnerbefehl geholt und decodiert, usw.

Diese Arbeitsweise ähnelt sehr den BASIC-Interpretern gängiger Mikrocomputer (PET 2001, TRS-80 usw.): Auch hier werden die vom Benutzer eingegebenen Befehle interpretativ verarbeitet. Deshalb sind auch BASIC-Computer bei bestimmten Aufgaben noch wesentlich langsamer als Computer, die direkt Maschinenprogramme ausführen. Trotzdem sind BASIC-Computer bereits deutlich schneller als Taschenrechner, nicht zuletzt deshalb, weil sie mit schnelleren Mikroprozessoren größerer Wortbreite (z. B. 8 bit oder 16 bit) arbeiten.

Genügt nicht doch ein Taschenrechner?

Viele schlecht ausgenutzt in der Gegend herumstehende Mini- und Mikrocomputer könnten ohne weiteres durch leistungsfähige programmierbare Taschenrechner ersetzt werden, wenn sie vorwiegend nur für mathematisch-arithmetische Berechnungen eingesetzt werden. Die Taschenrechner bieten oft einen größeren Rechenbereich ($10^{-99}...10^{+99}$) und eine größere Genauigkeit insbesondere bei den Logarithmen und Winkelfunktionen und stehen hier auch in der Rechengeschwindigkeit den Mikrocomputern nicht nach. Sogar die Ausgabe von Zahlen, Texten und Kurven (Plotten) ist mit Hilfe eines eingebauten oder anschließbaren Druckers oft möglich.

Die Anschaffung eines Mikrocomputers ist deshalb nur dann sinnvoll, wenn man

- sich in die Mikrocomputer-Technik einarbeiten will,
- besonderen Wert auf maschinenorientierte Steueraufgaben legt,
- das System für Textverarbeitungszwecke einsetzen will oder
- die Benutzung des Systems auch Laien durch komfortable Dialog-Programme möglich machen will.

Fazit: Auch programmierbare Taschenrechner haben nach wie vor ihre Daseinsberechtigung. Mit dem Fortschritt der Rechnertechnik werden die Grenzen zu den „echten" Mikrocomputern immer mehr zerfließen – es gibt bereits programmierbare Taschenrechner mit einem Anschluß für Kassettenrecorder zur Speicherung von Programmen und mit alphanumerischer Ein- und Ausgabe auf einem LCD-Display. (Sind das noch Taschenrechner?) Fe.

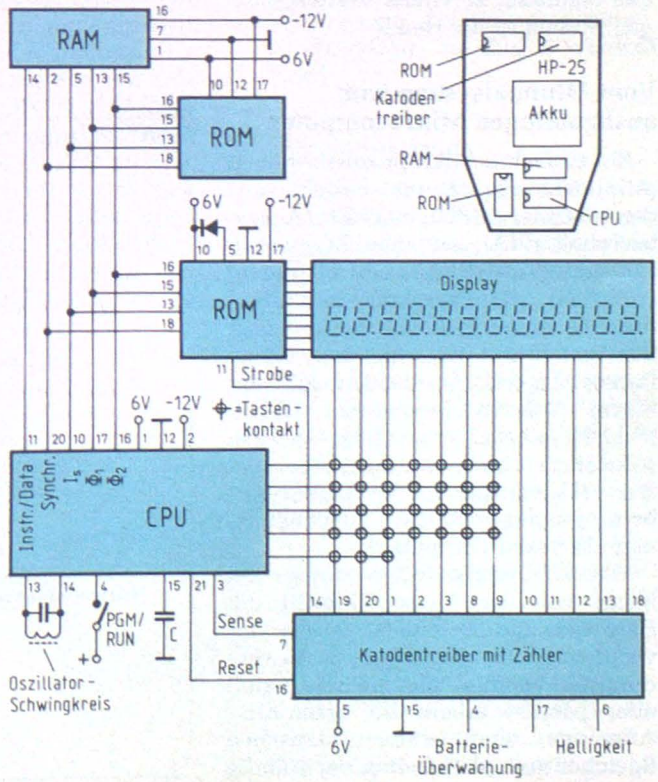


Bild 2. Innenschaltbild des Rechners HP-25. Die „CPU" ist in Wirklichkeit ein kleiner 1-Chip-Mikrocomputer, und der Datentransfer zu den übrigen Bausteinen geschieht ebenso wie die Berechnungen (um Gehäuse-Pins zu sparen) bitseriell

Ursula und Lutz May

6802-Computer – selbstgebaut

1. Teil

Die folgende Bauanleitung beschreibt einen Mikrocomputer mit dem Prozessor 6802, der auf einer Europakarte Platz findet und über ein Terminal oder ein Video-Interface mit dem Benutzer kommunizieren kann. Im Gegensatz zu vielen bisher veröffentlichten Selbstbau-Computern handelt es sich dabei also um ein Gerät, mit dem man wirklich etwas anfangen kann und das sich später auch einfach erweitern läßt. Die Software ist Motorola-kompatibel.

Eine der wichtigsten Fragen, die es beim Aufbau einer Mikrocomputer-Anlage zu lösen gilt, ist: Welcher Mikroprozessor soll verwendet werden? Dabei sind neben den technischen Daten die Verfügbarkeit und die bestehende Softwareunterstützung entscheidende Kriterien. Da hier auch der Kaufpreis eine wichtige Rolle spielt, ist die Entscheidung zugunsten des Mikroprozessors MC 6802 von Motorola gefallen. Für weniger als 400 DM ist für diesen Baustein eine komplette Programmbibliothek bestehend aus BASIC, Assembler, Text-Editor, Relocator und Disassembler erhältlich. Fertig programmierte ROMs mit der notwendigen Betriebs-Software, die von Motorola erhältlich sind, geben dem Anwender den Schlüssel zu einem leistungsfähigen System in die Hand.

Vom Minimalsystem zum ausbaufähigen Mikrocomputer

Ein einfaches Mikroprozessorsystem (Minimalkonfiguration) besteht aus dem Rechner (MPU), einer Ein/Ausgabeeinheit (PIA) und dem Programmspeicher (ROM) (*Bild 1*). Um mit diesem einfachen Mikrocomputer in Verbindung treten zu können, erweitert man das System mit einer Tastatur, einem Datensichtgerät (1) oder Drucker und einem Schreib/Lesespeicher (RAM) (*Bild 2*). Je nach verwendeter Betriebssoftware hat man nun ein Programm-Entwicklungssystem, eine Datenverarbeitungsanlage oder ganz allgemein einen „Personal Computer".

Wie komfortabel diese Anlage ist, hängt von der Ausbaufähigkeit der Hardware und besonders von der verwendeten Software ab. Je nach Anwendungsfall benötigt man mehrere seriell oder parallel arbeitende Daten-Ein-/Ausgänge, einen großen statischen Speicher zum Verarbeiten der ständig anfallenden Daten, vorbereitete Fassungen für EPROM-Bausteine der bekanntesten Fabrikate und gepufferten Daten- und Adressbus, um den Computer erweitern zu können. *Bild 3* stellt einen solchen Mikrocomputer dar, der auf einer Europakarte aufgebaut werden kann. Dem Anwender stehen mit dieser Schaltung 32 digitale Daten-Ein/Ausgänge mit 8 Steuerleitungen, zwei serielle Schnittstellen, 1 KByte RAM, 1 KByte ROM, Steckplätze für 2...4 KByte EPROM-Bausteine, ein Baudrate-Generator und gepufferte Systembusse zur Verfügung.

Systemaufbau

Der Aufbau eines Mikrocomputersystems ist nur dann sinnvoll, wenn man in der Lage ist, ein entsprechendes Betriebsprogramm (Monitorprogramm) zu erstellen, z. B. mit einem EPROM-Programmiergerät, oder die Möglichkeit hat, vom Mikroprozessorhersteller fertig programmierte ROM-Bausteine mit der Betriebssoftware zu beziehen. Die Firma Motorola vertreibt solche Programme, da sie selber Entwicklungssysteme anbietet. Eines davon, das sich für den hier beschriebenen Mikrocomputer eignet, nennt sich Minibug 3. Mit diesem Monitorprogramm kann der Anwender über eine Teletype sein Programm in Maschinensprache erstellen, es austesten und zum Laufen bringen. Mit der Betriebssystem-Erweiterungssoftware IOS können statt der Teletype eine ASCII-codierte Tastatur und ein Datensichtgerät verwendet werden, wobei damit dem Benutzer eine sehr komfortable Bildschirm-Steuerungssoftware zur Verfügung steht.

Der Aufbau dieser Programme legt die benötigten Hardwarekomponenten sowie deren Adressenzuordnung fest. Mit dem Programm Minibug 3 wird die Verbindung zu einem seriell arbeitenden System geschaffen. Dazu benötigt man ein ACIA (Asynchronous Communikations Interface Adapter), dem zur Ansteuerung der Adressbereich 8008...8009 zugeordnet wird. Zur Sicherung der variablen Daten sowie für die Stackfunktion werden 128 Byte benötigt. Um einen größeren Spielraum zu haben, ist ein 1-KByte-Speicher (RAM) mit dem Adressbereich A000...A3FF auf der Rechnerkarte untergebracht. Das Tastatur- und Datensichtgerät-Steuerprogramm IOS erfordert einen PIA (Peripherie-Inter-

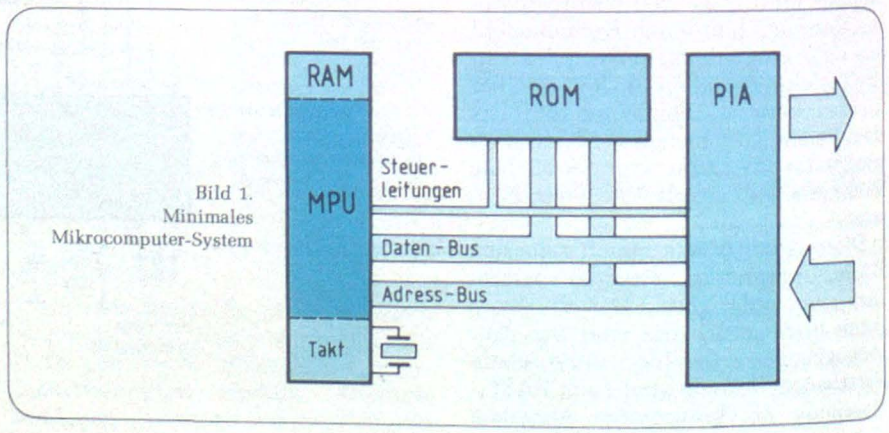


Bild 1. Minimales Mikrocomputer-System

face-Adapter), 8020...8023, um die Daten der ASCII-Tastatur aufnehmen zu können.

Da das Erweiterungsprogramm IOS keinen direkten Zugriff zum Monitorprogramm besitzt, wird die Verbindung über einen weiteren ACIA, 8010...8011, geschaffen. *Bild 4* zeigt den Signalweg zwischen den einzelnen Baugruppen. Ein vom Minibug 3 generiertes Antwortzeichen wird über den ACIA ausgegeben und über den IOS-ACIA empfangen, wodurch ein Interruptsignal ausgelöst wird. Durch den Interrupt erhält der Mikroprozessor die Anweisung, zum IOS-Programm zu springen. Soll das IOS-Programm Verbindung mit dem Monitorprogramm aufnehmen, so geschieht dies ebenfalls über die beiden ACIAs.

Um einen Drucker mit parallelem Dateneingang anschließen zu können, wird ein zweiter PIA benötigt, 8004...8007. Nach dem Restartvorgang des Rechners initiiert er, angewiesen durch das Monitorprogramm, alle Peripheriebausteine (ACIA, PIA) und überprüft deren Registerzustände. Man kann also keine Reduzierung des Hardwareaufwandes betreiben, da sonst das Monitorprogramm eine Fehlermeldung ausgibt. Beim Entwurf von eigenen Programmen kann man aber auf alle Bausteine zurückgreifen und über sie frei verfügen.

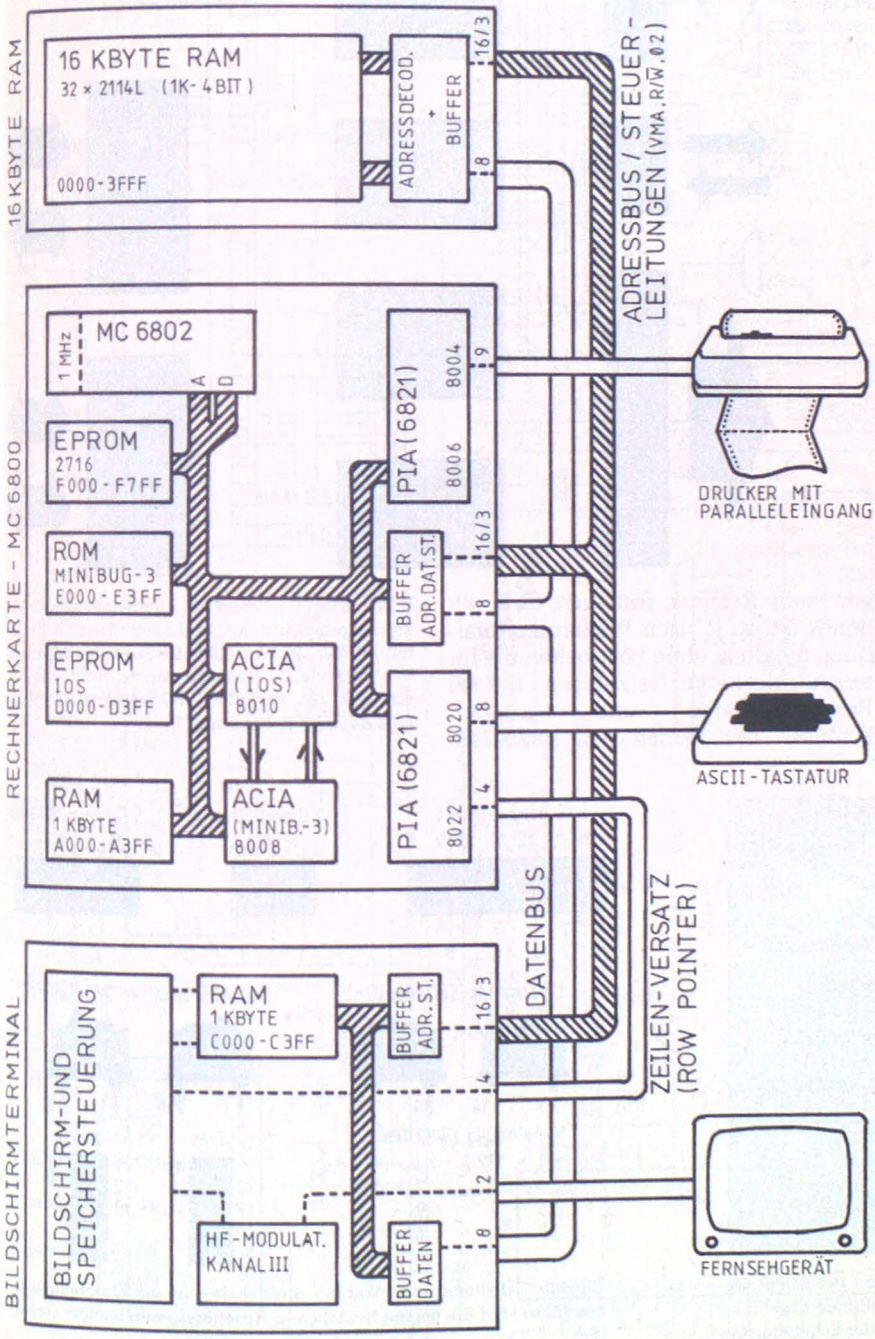


Bild 2. Erweiterter Mikrocomputer mit Ein- und Ausgabe-Einheiten

Der Mikroprozessor MC 6802

Der hier verwendete Prozessor MC 6802 ist ein monolithischer 8-bit-Mikroprozessor, der die gleiche Register- und Akkumulator-Struktur wie der MC 6800 von Motorola aufweist. Außerdem besitzt der Baustein einen Takt-Oszillator und -Treiber sowie einen abschaltbaren 128-Byte-Speicher im Adressenbereich 0000...007F. Die ersten 32 Byte, 0000...16_{16}, haben einen eigenen Versorgungsanschluß, um die dort abgespeicherten Daten im stromsparenden Betriebszustand (low power mode), netzunabhängig durch eine Batterie, betreiben zu können. Der MC 6802 ist völlig softwarekompatibel mit dem MC 6800 und kann mit seinem 16-bit-Adressbus einen 65-KByte-Speicher verwalten. Der 8-bit-Datenbus ist bidirektional und durch das Vorhandensein von entsprechenden Steuerleitungen für den DMA-Betrieb vorbereitet.

In dieser Schaltung (*Bild 5*) wird der Rechnertakt durch einen 4-MHz-Quarz stabilisiert, was einem 1-µs-Arbeitszyklus entspricht. Soll der vom Rechner anzusteuernde Speicher, beginnend bei Adresse 0000, später erweitert werden, so ist der rechnerinterne Speicher abzuschalten. Die dazu vorgesehene Mikroprozessor-Steuerleitung IC 8, Pin 36 führt zu einem Miniaturschalter-Array, Bauelement 5, dessen genaue Aufschlüsselung in *Bild 6* verdeutlicht wird.

Restart-Steuerung

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung braucht der Mikroprozessor zum einwandfreien Funktionsablauf 20 ms, um alle bausteininternen Systeme anlaufen zu lassen (Takt, Register- und Akkurefresh-Steuerung). Die dazu notwendige Verzögerungsschaltung besteht aus zwei NAND-Gattern (o.C.), IC 13, die 30 ms nach dem Anlegen der Betriebsspannung einen Restartimpuls an IC 8, Anschluß 40, weiterleitet. Damit auch der Anwender die Möglichkeit hat, bei Bedarf den Restartvorgang auszulösen, wird die Restart-Steuerleitung zum Busstecker, Anschluß 18 c, geführt.

Die PIA MC 6820

Zum Anschluß einer ASCII-codierten Tastatur und eines Druckers mit parallelem Dateneingang sowie zur Lösung

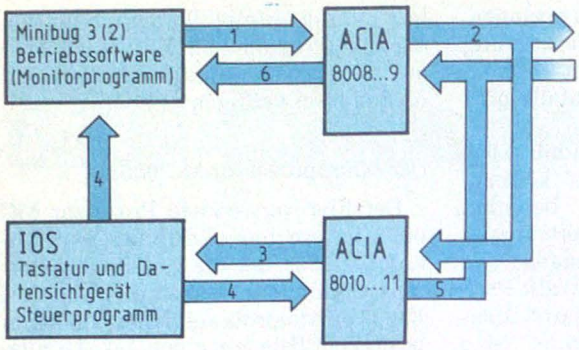


Bild 4. Datenverlauf zwischen dem Monitorprogramm und der IOS-Erweiterungssoftware: 1. Der Monitor generiert Antwortzeichen. 2. Die asynchrone Schnittstelle überträgt das Signal zum TTY oder Drucker und zur zweiten asynchronen Schnittstelle. 3. Das empfangene Signal wird durch die IOS-Software verarbeitet. 4. Vom IOS-Programm wird entweder direkt in das Monitorprogramm gesprungen oder über die asynchrone Schnittstelle ein Antwortzeichen generiert. 5. Das IOS-Antwortsignal wird in den Empfangszweig der ersten asynchronen Schnittstelle übertragen. 6. Das Monitorprogramm wertet dieses Signal aus, als wäre es von einem TTY generiert worden

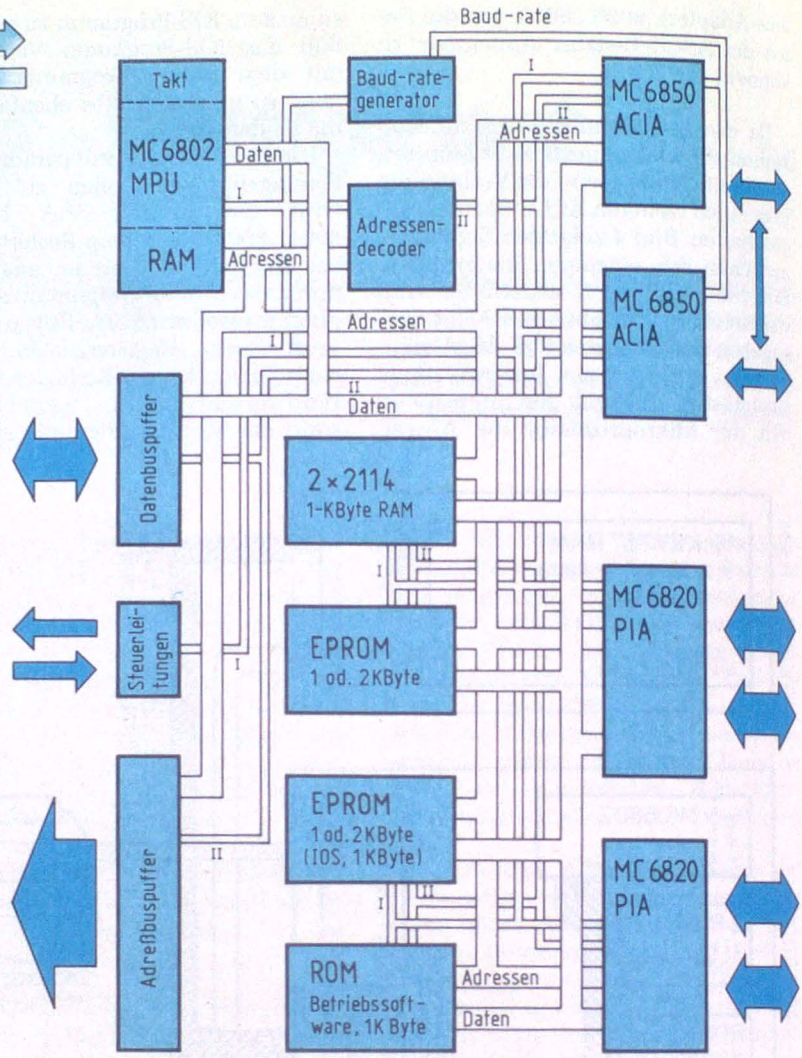


Bild 3. Blockschaltbild des hier beschriebenen Mikrocomputer-Systems. Links befinden sich die Daten-, Steuer- und Adreßbusleitungen der 64poligen VG-Steckerleiste (Reihe a und c), rechts die Anschlüsse zur Peripherie-VG-Steckerleiste (ebenfalls 64polig, Reihe a und b)

anwendertechnischer Probleme werden die Peripherie-Adapter IC 6 und 2 verwendet. Diese Bausteine bilden mit zwei 8-bit-bidirektionalen Peripherie-Datenleitungen und vier Steueranschlüssen ein Interface zwischen dem Prozessor und der Computerumwelt. Für die meisten Interfaceaufgaben werden keine weiteren Logikbaugruppen benötigt.

Die Arbeitsweise der PIA wird durch den Prozessor initialisiert. Jede der 16 Datenleitungen kann durch Befehle als Datenein- bzw. -ausgang verwendet werden; ebenso können die vier Steuer/Interruptanschlüsse per Programm zur Bewältigung von einer oder mehreren Steuerfunktionen eingesetzt werden.

Mit den beiden Schalterarrays 3 und 4 lassen sich die Interruptverbindungen zum Rechner festlegen (*Bild 7*). Somit ist es, je nach Programmgestaltung, möglich, ohne Lötarbeiten die Interruptprioritäten festzulegen. Die 40 Peripherie-Daten- und Steueranschlüsse der beiden MC 6820-Bau-

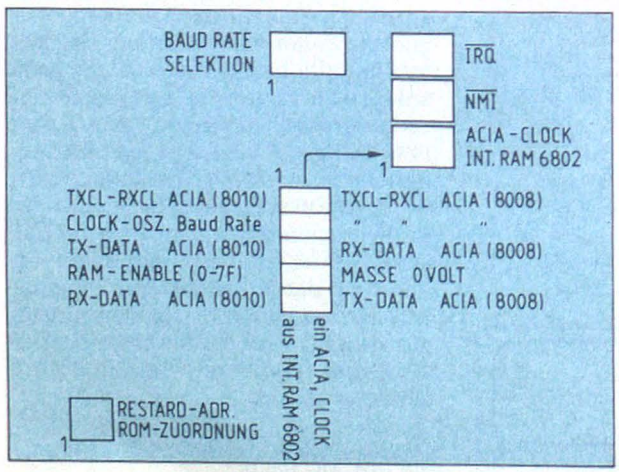


Bild 6a. Im oberen Teil ist die Mikrocomputerkarte in der Draufsicht dargestellt, wobei nur die Schalterarrays mit ihren Funktionen abgebildet sind. Der untere Bildteil gibt über den inneren Aufbau der Schalterarrays Aufschluß

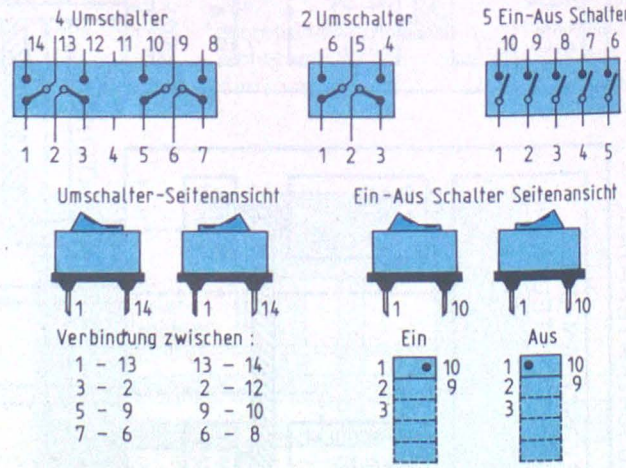


Bild 6b. Schalterarray 5. Werden die Schalter in die Ein-Stellung gebracht, so sind die beiden betriebenen Anschlüsse miteinander verbunden

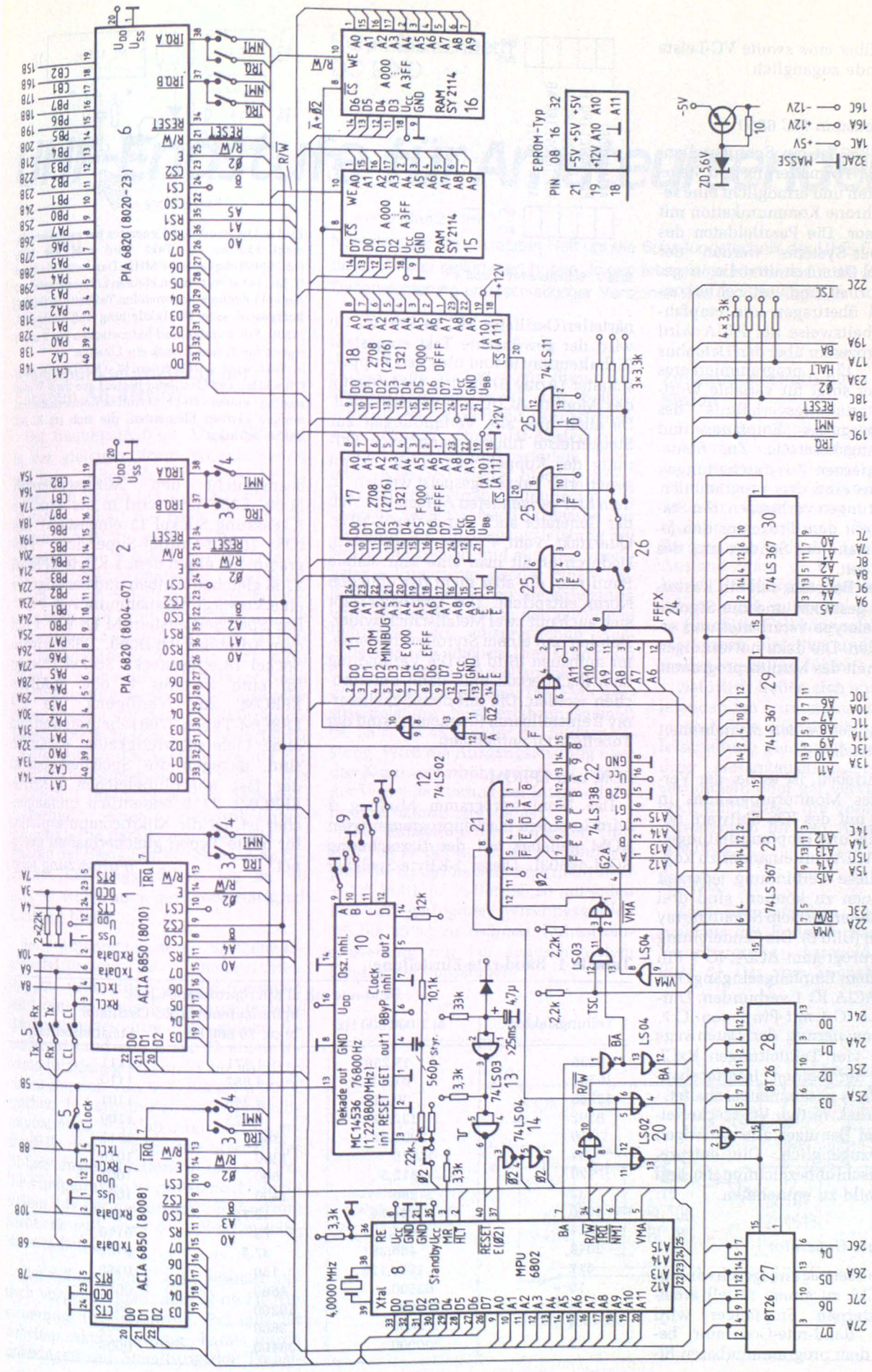


Bild 5. Vollständiges Schaltbild des Mikrocomputer-Systems. Rechts befindet sich eine Tabelle über die unterschiedliche Anschlußbelegung bei den EPROM-Typen 2708, 2716 und 2732

steine sind über eine zweite VG-Leiste am Kartenende zugänglich.

Der ACIA-Baustein MC 6850

Der MC 6850 ist ein Schnittstellenadapter für die Formatierung und Steuerung von Daten und ermöglicht eine serielle, asynchrone Kommunikation mit dem Prozessor. Die Paralleldaten des 8-bit-Datenbus-Systems werden der asynchronen Datenschnittstelle in geeignetem Format und mit Fehlerkontrolle seriell übertragen und empfangen. Die Arbeitsweise der ACIA wird durch den Prozessor über den Datenbus initialisiert. Ein programmierbares Steuerregister sorgt für variable Wortlänge, Unterteilungsverhältnis des Takts, Übertragungs-, Empfangs- und Unterbrechungskontrolle. Zur Steuerung von externen Zusatzschaltungen oder Modems sind drei programmierbare I/O-Leitungen vorhanden. Ein Statusregister teilt dem Prozessor den jeweiligen Zustand des Senders und des Empfängers mit.

Mit diesem Baustein soll ein Kasseteninterface gesteuert und die Signale von einer Teletype verarbeitet und erwidert werden. Die dazu notwendigen Befehle enthält das Monitorprogramm.

Verkopplung der beiden asynchronen Datenschnittstellen

Wie beschrieben, ist es bei der Verwendung des Monitorprogramms in Verbindung mit der IOS-Software nötig, die Sende- und Empfangsleitungen der beiden ACIAs miteinander zu koppeln. Um diese Verbindung jederzeit wieder trennen zu können, sind drei Miniaturschalter aus dem Schalterarray 5 vorgesehen (Bild 6). Die Sendeleitung des Monitorprogramm-ACIA, IC 7 Pin 6, wird mit dem Empfangseingang, Pin 2, des IOS-ACIA IC 1 verbunden. Umgekehrt Pin 6 IC 1 mit Pin 2 von IC 7. Zur Synchronisierung der Datenwege werden die vier Taktleitungen RxCL und TxCL der beiden Interfacebausteine ebenfalls zusammengeschaltet.

Über die rückwärtige VG-Steckerleiste sind dem Benutzer alle wichtigen Leitungen zugänglich. Die entsprechenden Anschlußbezeichnungen sind dem Schaltbild zu entnehmen.

Der Baud-rate-Generator

Die Datenübertragungsgeschwindigkeit des ACIA zu einem seriell arbeitenden, externen Empfänger wird durch den Baud-rate-Generator bestimmt. An dem programmierbaren Bi-

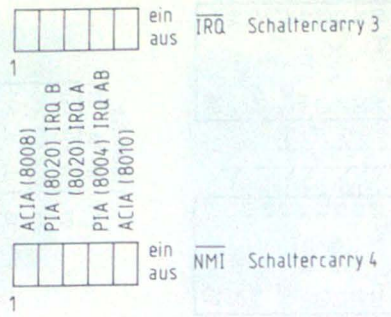


Bild 7. Schalterarray 3 und 4

närteiler/Oszillator MC 14 536 (IC 10) wird der gewünschte Takt eingestellt (Schalterarray 9) und über den Koppelschalter (Array 5) an den Takteingang des Monitor-ACIA IC7 weitergeleitet. Da auch hier alle Verbindungen zur Steckerleiste führen, kann nach Öffnung des Koppelschalters ein extern generierter Takt eingespeist werden. In dem hier verwendeten Aufbau läßt sich der Generator auch durch den 1-MHz-Quarztakt vom Prozessor ansteuern. Dadurch erhält man eine sehr stabile Baud-rate, die aber nicht der üblichen Norm entspricht. Der Oszillator läßt sich auch mit zwei Metallschichtwiderständen und einem Styroflexkondensator aufbauen (*Bild 8*). Die Verbindung zum Rechnertakt muß dann unterbrochen werden. Die mit dem Schalterarray 9 einstellbaren Frequenzen sind der *Tabelle 1* zu entnehmen.

ROM und EPROM

Das Monitorprogramm Minibug 3 wird in einem maskenprogrammierten ROM geliefert mit der Bezeichnung SCM 44503L. Dieser 1-KByte-Speicher

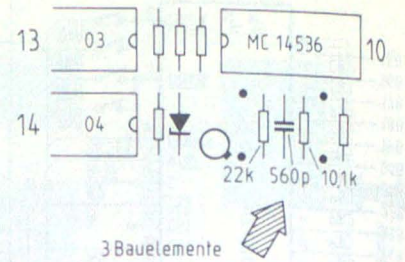


Bild 8. Der Baud-rate-Generator hat zwei Betriebsmöglichkeiten: a) Takt wird von der MPU (MC 6802) abgeleitet (1 MHz). Dazu wird Pin 3 vom IC MC 14536 mit einem kleinen Lötzinntropfen mit der vom Rechner kommenden Taktleitung (Pin 37) kurzgeschlossen. Die Taktleitung läuft direkt am IC 14536, Pin 3 vorbei und hat zwischen Pin 2 und 3 eigens für diesen Zweck ein Lötauge
b) Takt wird durch einen RC-Oszillator erzeugt (76,8 kHz). Der Oszillator besteht aus zwei Widerständen, einem 560-pF-Styroflex-Kondensator und einigen aktiven Elementen, die sich im IC MC 14536 befinden

beansprucht den Adressenbereich E000...E3FF und wird in die 24polige IC-Fassung Sockel 11 eingesteckt. Das IOS (Input-Output-Supervicer) Programm hat einen dem 1-KByte-EPROM 2708 gleichen Aufbau und benötigt nur eine Versorgungsspannung von + 5 V. Der Speicherbaustein M 68 IOS 1 mit dem Adreßbereich D000...D3FF wird in Sockel 18 eingesteckt. Sockel 17 steht für eine weiteres 1- oder 2-KByte-EPROM zur Verfügung. Da die EPROM-Typen 2708 sehr preiswert und ohne Lieferschwierigkeiten erhältlich sind, dagegen die Speicherkapazität der fast anschlußgleichen 2-KByte-EPROMs 2716 wesentlich umfangreicher ist, ist die Mikrocomputerplatine für beide Typen gleichermaßen geeignet.

(Fortsetzung folgt)

Tabelle 1: Baud-rate-Einstellung

Teilungsfaktor	Baud-rate mit a) Microprozessor-Clock a) 1 000 000 Hz	b) freilaufendem RC-Oszillator b) ca. 76 800 Hz	Schalterstellung
65536	15,258	1,171	1111
16384	61,035	4,687	1110
32768	30,517	2,343	1101
8192	122,07	9,375	1100
256	3906,25	300	1011
64	15625	1200	1010
128	7812,5	600	1001
32	31250	2400	1000
4096	244,14	18,75	0111
1024	976,562	75	0110
2048	488,28	37,5	0101
512	1953,125	150	0100
16	62500	4800	0011
4	250000	19200	0010
8	125000	9600	0001
2	500000	38400	0000

Peter Stolzenberg
DC 9 XD

UHF-Endstufe für Amateursender

2. Teil

Nachdem wir uns im letzten Heft um die Schaltungstechnik der UHF-Endstufen und deren Aufbau gekümmert haben, folgen jetzt einige Hinweise für die Bauelemente-Dimensionierung unterschiedlicher Versionen und für den Abgleich.

Arbeitspunkteinstellung bei linearem AB-Betrieb

Der frequenzmäßige Abgleich wird in der gleichen Form vorgenommen wie beim B-Betrieb. Um einen Ruhestrom von 30 mA bis etwa 800 mA einzustellen, erhält die Basis des Hf-Leistungstransistors eine positive Vorspannung von + 0,3 bis + 0,9 V, die einen temperaturkonstanten Kollektorstrom je nach Schaltungsdimensionierung nach Bild 1 und 2 ergeben soll. Die thermische Kopplung zwischen Hf-Leistungstransistor und Diode D 1 kann durch Montage in unmittelbarer Nähe am Hf-Leistungstransistorgehäuse oder neben diesem auf dem Kühlkörper erfolgen. Diese thermische Verbindung ist die beste und schnellste Lösung zur Temperaturkompensation, da die Diode mit ihrem negativen Temperaturverhalten einer Erwärmung entgegenwirkt. Die daraus resultierende Abnahme der Basis-Emitter-Spannung begegnet Leistungsabfällen bis zu 40 mW/°C, wobei auch der Linearitätsgrad konstant bleibt.

Bei entsprechenden Spitzenausgangsleistungen bzw. Oberstrichleistungen und guten Kühlkörperdaten wird eine thermisch gekoppelte Vorspannungserzeugung bei einem Innenwiderstand von 4...30 Ω einen Intermodulationsgrad von 25 bis 40 dB in einem Bereich von 5 °C bis etwa 60 °C ergeben. In keinem Fall darf die Basisvorspannung + 4 Volt erreichen, da andernfalls die Basis-Emitter-Strecke des Hf-Leistungshalbleiters zerstört wird. Die Vorspannung ist nur so hoch einzustellen, bis der gewünschte Ruhestrom fließt. Er soll etwa 5 % des Betriebsstromes betragen.

Diese Einstellung wird einmal statisch vorgenommen, also ohne Hf-Ansteuerung der Schaltung. Bei falscher Arbeitspunkteinstellung kann durch Schwingen der Schaltung der Transistor zerstört werden, wenn dieser Zustand zu lange dauert. Der Selbstschwingtest kann mittels Durchdrehen der Trimmer ohne Hf-Ansteuerung schnell durchgeführt werden. Dazu wird eine reduzierte Steuerleistung kurz zur Frequenzabstimmung auf den Eingang gegeben. Nach Loslassen der PTT muß die Hf-Ausgangsleistung auf Null zurückgehen und sich der vorgegebene Ruhestrom wieder einstellen. Bei Anlegen der vollen Steuerleistung wird sich dann auch in der jeweiligen Betriebsart die entsprechende Ausgangsleistung ergeben. Dies kann noch durch optimale Arbeitspunkteinstellung verbessert werden. Die FM-Oberstrichleistung liegt erfahrungsgemäß ca. 35 % bis 45 % unter der Spitzenleistung. Wird die Ausgangsleistung über den Nennwert erhöht, so ist u. a. mit einer Verschlechterung des Intermodulationsverhaltens zu rechnen.

Der Ruhestrom bei A-Betrieb (nur ATV) ist größer durch die noch höhere positive Basisvorspannung (nicht über + 1,5 Volt). Im A-Betrieb ist auf jeden Fall mit geringeren Wirkungsgraden (25 bis 35 %) zu rechnen. Ruhestromeinstellung nur bei angeschraubtem Kühlkörper vornehmen!

Zusammenschaltungen mehrerer Stufen

Die einzelnen Baugruppen ergeben untereinander zusammengeschaltet ein ausgewogenes Leistungsspektrum. So ist praktisch jede Ausgangsleistung erreichbar. Eine gewisse mechanisch-räumliche Trennung bei mehreren Baugruppen evtl. mit Trennblech oder Abstand wäre u. U. vorteilhaft, um keine Hf-mäßigen Rückkopplungserscheinungen auftreten zu lassen. Im ungünstigen Fall können sie ein Selbstschwingen einleiten und zur Nebenwellenerzeugung führen.

Natürlich ließen sich auch die Parallelendstufen untereinander zusammenschalten oder durch weitere Parallelschaltung gleicher Anordnungen in ihrer Gesamtausgangsleistung noch verdoppeln oder gar vervielfachen, jedoch sind dabei die gesetzlichen Bestimmungen für den Amateurfunk zu beachten.

Hf-Vox

Zum automatischen Ein- und Ausschalten der Endstufe kann eine Hf-Vox-Steuerung verwendet werden *(Bild 8)*. Das vom Sucher kommende

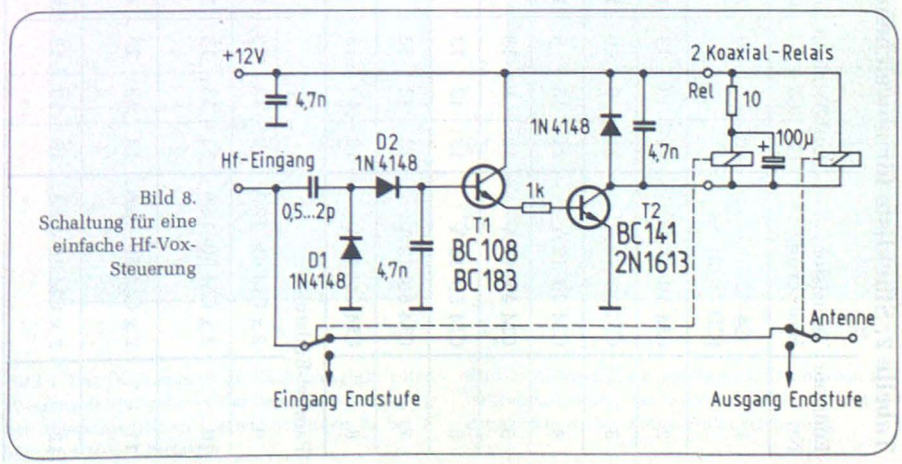


Bild 8. Schaltung für eine einfache Hf-Vox-Steuerung

Tabelle 2. Stückliste für abweichende Bauteilewerte bei unterschiedlichen Ausgangsleistungen

Endstufe Nr.	Transistor Bestückung	Luft-Trimmer [pF] C1	C2	C3	C4	Keramische Kondensatoren [pF] C5	C6	C9	C10	Widerstände [Ω] ½ W R6	½ W R7	Ruhestrom bei AB-Betrieb [mA]	Ausgangs-leistung [W]	erforderl. Steuerleist. [W]	P_{tot} gesamt [W]	erforderl. Kühlkörper
1	C4–12 (CD 1943)	40	21	40	21	15	15	27	27	39	–	30– 65	4	0,3	18	KS 88–200
2	CM 10–12 A	21	13	13	13	15	15	22	22	33	–	40– 90	10	2	35	KS 201–100
3	CM 20–12 A	21	9	9	13	15	15	22	22	33	22	28– 60	20	5	67	KS 201–109
4	CM 30–12 A	21	13	9	13	15	15	22	22	47	–	35– 83	30	8,5	92	JS 201–100
5	CM 45–12 A	13	9	13	9	15	15	22	22	68	–	80–250	45	14	117	KS 201–100
6	CM 50–12 A	13	13	13	9	15	15	22	22	68	–	90–300	50	12,5	145	KS 201–100
7	CM 60–12 A	13	13	13	9	12	12	22	22	68	–	90–300	60	22	145	KS 201–100
8	CM 75–12 A	13	13	13	9	12	12	22	22	82	–	110–400	75	27	250	KS 201–100
Parallel-Endstufen:										1 W 100	1 W 15					
9	2 x CM 45–12 A	13	13	13	13	12	12	22	22			160–550	90	29	235	KS 151–300
10	2 x CM 50–12 A	13	13	13	13	12	12	22	22	100	15	160–550	100	25	290	KS 151–300 (KS 285–300)
11	2 x CM 60–12 A	13	13	13	13	12	12	22	22	150	15	200–650	120	42,5	290	KS 151–300 (KS 285–300)
12	2 x CM 75–12 A	13	13	13	13	12	12	22	22	180	15	230–800	150	53,5	500	KS 151–300 (KS 285–300)

Bild 9. Platine für die Vox-Steuerung

Signal schaltet über einen Spannungsverdoppler den Transistor T1 durch, der als Treiber für T2 wirkt. Ohne Hf-Signal vom Transceiver wird die Antenne direkt auf den Empfänger-Eingang gelegt. Die kleine Schaltung kann auf einer Lochrasterplatte oder einer Platine nach *Bild 9* aufgebaut werden. *Bild 10* zeigt den zugehörigen Bestükkungsplan.

Es muß sichergestellt sein, daß das Relais am Endstufenausgang zuerst umschaltet (wenn auch nur Bruchteile von Sekunden), damit die Endstufe nicht ohne Last arbeitet. Das RC-Glied (10 Ω/100 µF) wird direkt an der Relaisspule verdrahtet.

Bauteile

Alle verwendeten kleinen Festkapazitäten sind keramische Scheibenkondensatoren mit ausreichender Spannungsfestigkeit. Die größeren Kapazitäten sind Kunstfolienkondensatoren. Als Elektrolytkondensatoren kommen Tantal-Ausführungen zur Anwendung. Bei den variablen Kapazitäten handelt es sich durchweg um Lufttrimmer, die sich in diesem Frequenzbereich durch geringe Verluste auszeichnen. R4 ist ein Keramiktrimmer mit 1 W Belastbarkeit. Die Widerstände und deren Belastbarkeiten sind in der Stückliste und den Schaltungen angegeben. Es handelt sich dabei ausnahmslos um Kohleschichtausführungen. Die bezeichne-

Bild 10. Bestückungsplan für die Vox-Steuerung

ten Strip-Line-Leistungstransistoren werden von der Fa. CTC (USA) gefertigt. Es können natürlich auch Hf-Leistungshalbleiter anderer Hersteller verwendet werden, soweit sie neben gleicher Leistung datenmäßig auch gleiche Ein- und Ausgangswiderstandsverhalten an Basis und Kollektor und die gleiche Betriebsspannung aufweisen. Auch sollten die mechanischen Bauformen der Ersatztypen annähernd maßgleich sein.

Es sind möglichst Hf-rückwirkungsfreie stabilisierte und elektronisch gesicherte Netzteile mit ausreichendem Ausgangsstrom zu verwenden.

Literatur

[1] CTC-Applications.
[2] Halbleiterbauelemente für die professionale Hf-Technik – Valvo.
[3] FUNKSCHAU 1972, Heft 8, Seite 279, Stand der Technik bei UKW-Amateurfunk-Geräten, von Klaus H. Eichel DC 6 HY und Ulrich L. Rohde DJ 2 LR.
[4] FUNKSCHAU 1974, Heft 3, Seite 91, FM-Leistungsendstufe für das 2 m-Amateurband, von Egon Koch DL 1 MH.
[5] FUNKSCHAU 1974, Heft 16, Seite 613, Professionale Nachrichtentechnik, über AEG-Telefunken Hörfunk-Reportage-Sender.
[6] FUNKSCHAU 1976, Heft 15, 16 und 17, UKW- und UHF-Endstufen für Amateursender, von P. Stolzenberg DC 9 XD.
[7] QRV-Amateurradiomagazin 1977, Heft 7, Seite 372 ff., UKW-Hochleistungsendstufe für Amateursender, von P. Stolzenberg DC 9 XD.
[8] QRV-Amateurradiomagazin 1978, Heft 10 und 11, UKW-Endstufen für Amateursender, von P. Stolzenberg DC 9 XD.
[9] Microwave Associates – Catalog Ferrite Devices.
[10] Taschenbuch der Hochfrequenztechnik von Meinke/Gundlach.
[11] Firmenbericht über Durchgangs- und Abschlußwattmeter der Fa. Götting, Röddensen.
[12] Firmenbericht über 70-cm-UHF-Spezialfilter und Antennenweichen für Amateurfunkanwendung, Fa. Götting, Röddensen.
[13] RPB 180, KW- und UKW-Sender für den Funkamateur, von Werner W. Diefenbach, Franzis-Verlag München.
[14] Firmenbericht und Katalog über 70-cm-UHF-Transceiver HG 74 (AM, FM, SSB u. CW), Fa. Götting, Röddensen.
[15] Daten- und Service-Unterlagen KF 430;
[16] Valvo-Datenunterlagen über Spezialröhren und Spezialbauelemente 1978.
[17] Valvo-Applikation, Einwegleitungen, Zirkulatoren, Phasenschieber, von G. Euler, F. Pötzl und L. L. v. d. Kint.

2-W-Nf-Verstärker mit IC

Herbert Sax

Im einleitenden Teil des Beitrages wurde eine Reihe von Leistungsverstärker-Schaltungen von 1...200 W angekündigt, die im SGS-Ates-Applikationslabor entwickelt und getestet wurden. Der erste Teil beschreibt das Leistungs-IC TBA 820 M im Miniaturgehäuse.

Konzeption des ICs und Einsatzbereich

Betrachtet man das 8polige Miniaturgehäuse des TBA 820 M, so fällt es schwer zu glauben, daß das IC bis zu 2 W Ausgangsleistung aufbringt (*Bild 1*), denn äußerlich unterscheidet es sich nicht wesentlich von einem 8-Pin-Dual-in-Line-Gehäuse. Eine großflächige Innenstruktur des Kupfer-Frames bei einer Dicke von 0,4 mm gestattet das Ableiten von max. 1 W Verlustleistung (*Bild 2*).

Konzipiert wurde das IC vorwiegend für Kofferempfänger, tragbare Schwarzweiß-Fernsehgeräte, Uhrenradios sowie Taschendiktiergeräte, bei denen es auf geringen Platzbedarf ankommt. Besonders wichtig ist deshalb eine einfache und flexible Außenbeschaltung.

Außenbeschaltung und deren Funktion

Bild 3 zeigt eine typische Standardschaltung. R4 und C7 bilden die Spannungsaufstockung der oberen Treiberstufe, auch Bootstrap genannt, die die Sättigungsspannung des Endstufentransistors verringert und dadurch die Ausgangsleistung erhöht. Der Elektrolythkondensator C6 siebt die Vorstufenspannung des IC und vergrößert damit die Brummunterdrückung bei ungesiebter Versorgungsspannung.

Der Signaleingang (Pin 3) kann über R1 oder den Schleifer eines Lautstärkepotentiometers gleichspannungsmäßig

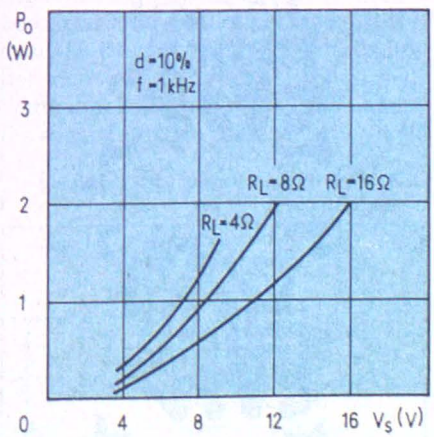


Bild 1. Das Diagramm zeigt die Abhängigkeit der Ausgangsleistung P_O von der Betriebsspannung V_S bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L bei 1 kHz und 10 % Klirrfaktor

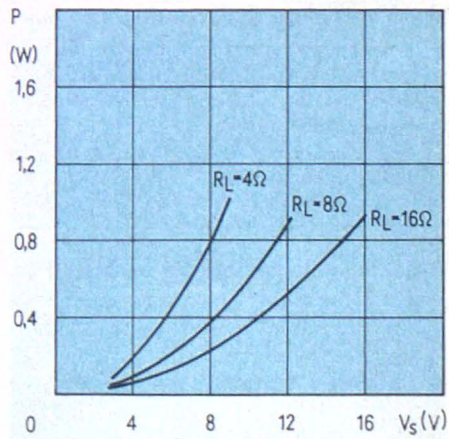


Bild 2. Abhängigkeit der Verlustleistung von der Betriebsspannung bei unterschiedlichen Lastwiderständen R_L bei Sinus-Vollaussteuerung

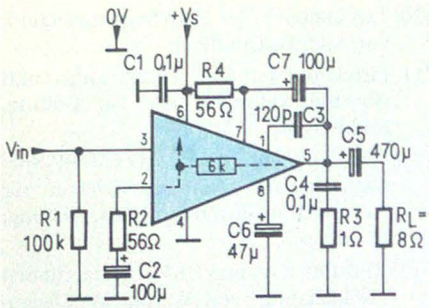


Bild 3. Typische Standardschaltung mit Bootstrap, Brummunterdrückungskondensator und Lastwiderstand R_L nach Masse

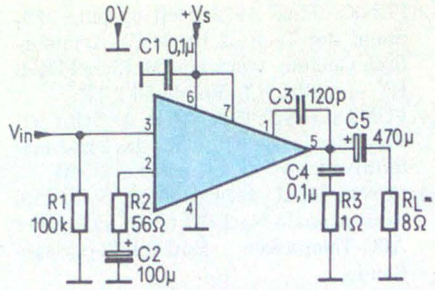


Bild 4. Vereinfachte Schaltungsvariante ohne Bootstrap und Brummunterdrückungskondensator. Lastwiderstand R_L nach Masse

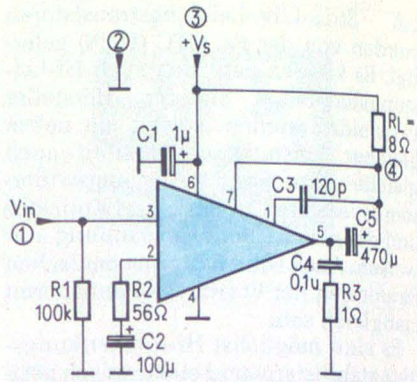


Bild 5. Schaltungsvariante mit Bootstrap und Lastwiderstand nach $+V_S$

auf 0-Potential liegen. Ein Eingangskoppel-Kondensator ist nicht erforderlich, da die Ausgangs-Mittenspannung innerhalb des ICs erzeugt wird. Zur Verstärkungseinstellung dient der Widerstand R2 am Gegenkopplungseingang Pin 2. In Verbindung mit einem integrierten Widerstand von 6 kΩ zwischen dem Ausgang Pin 5 und dem invertierenden Eingang Pin 2 bildet R2 einen Spannungsteiler, dessen Teilungsverhältnis nach folgender Funktion die Verstärkung V bestimmt:

$$V = 1 + \frac{6\ k\Omega}{R_2}$$

Die obere Grenzfrequenz der Schaltung wird von dem Kompensationskondensator C3 bestimmt. Das Boucherot-Glied R3/C4 sowie der Kondensator C1 verhindern ein Schwingen.

Eine Vereinfachung der Außenbeschaltung ist durch das Weglassen der Bootstrap-Schaltung zu erzielen *(Bild 4)*. Die Treiberstufenversorgung (Pin 7) wird dann mit der Betriebsspannung V_s verbunden. Die Ausgangsleistung verringert sich dadurch um ca. 20 %.

Tabelle: Technische Daten der Verstärkerschaltung

Versorgungsspannung V_s	3 bis 16 V
Lastwiderstand R_L	4 bis 16 Ω
Ausgangsleistung P_o	max. 2 W (siehe Bild 2)
Verstärkung V	40 dB (R_2 = 56 Ω)

Stückliste zur Schaltung nach Bild 5:

IC	TBA 820 M
R1	100 kΩ
R2	56 Ω
R3	1 Ω
C1	1 µF/16 V Tantal
C2	100 µF/3 V Tantal
C3	120 pF Keramik
C4	0,1 µF
C5	470 µF/6,3 V Elko

Ist die Versorgungsspannung brummfrei und niederohmig (also stabilisiert) bzw. liegt Batteriebetrieb vor, so kann auch der Siebkondensator von Pin 8 nach Masse entfallen.

In der Schaltungsvariante nach *Bild 5* läßt sich die Bootstrap-Funktion mit gleichem minimalen Bauteileaufwand realisieren. Schaltet man den Lastwiderstand nicht nach Masse, sondern an die Betriebsspannung, so kann die Treiberstufenversorgung (Pin 7) direkt am Lastwiderstand angeschlossen werden. Der Bootstrap-Widerstand R4 in Bild 3 entfällt hierdurch. Der Koppelkondensator C5, der über den Lastwiderstand nach Plus führt, ersetzt somit den Bootstrap-Kondensator C7.

Praktischer Aufbau

Die Außenbeschaltung nach Bild 5 benötigt nur acht Bauteile. Sie kann auf einer Platine von nur 7 cm² aufgebaut werden. *Bild 6* zeigt das Platinen-Layout, *Bild 7* den zugehörigen Bestückungsplan. Die technischen Daten der Schaltung sind in der *Tabelle* aufgeführt.

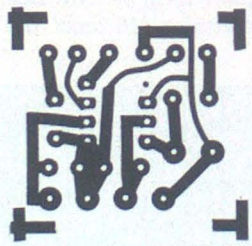


Bild 6. Platinen-Layout der Schaltung nach Bild 5

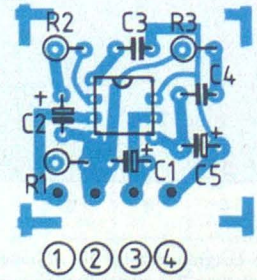


Bild 7. Bestückungsplan der Schaltung nach Bild 5, von der Lötseite gesehen

Im nächsten Heft werden Verstärkerschaltungen von 5 bis 15 W mit den ICs TDA 1905 und TDA 1910 beschrieben.

FSK-Demodulator mit einem TTL-IC

Das FSK-Verfahren (Frequency shift keying) zur Datenübertragung ist nichts anderes als eine Frequenzmodulation mit digitalen Signalen. *Bild 1* zeigt einen einfachen Demodulator für diese

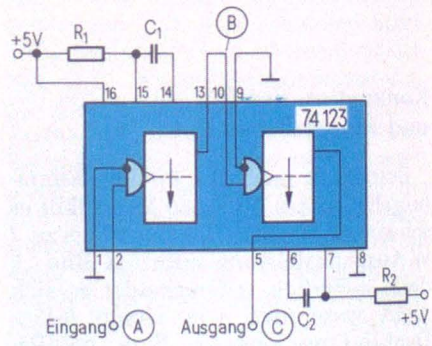


Bild 1. Schaltung des TTL-FSK-Demodulators. Er eignet sich für Baudraten bis zu 1200 Bd und gestattet das Aufzeichnen von Programmen mit einem Kassettenrecorder

spezielle FM. Der notwendige Vorverstärker, der TTL-Pegel liefern muß, ist hier nicht gezeichnet; hierfür eignen sich z. B. einige Inverter.

Das FM-Signal triggert Monoflop 1, dessen Impulsdauer t_1 gleich der Impulsdauer der Mittenfrequenz f_o der FM ist. Bei einer Eingangsfrequenz größer als f_o wird das Monoflop bereits wieder getriggert, noch bevor es in den Ausgangszustand zurückgekehrt ist. Sein Ausgang führt dann also H-Pegel. Das Monoflop 2 erhält deshalb keine Trig-

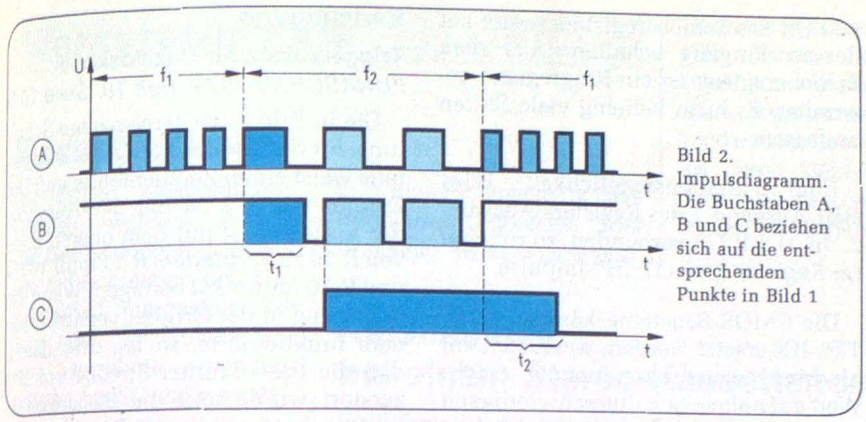


Bild 2. Impulsdiagramm. Die Buchstaben A, B und C beziehen sich auf die entsprechenden Punkte in Bild 1

gerimpulse, sein Ausgang liegt auf L. Ist die Frequenz kleiner als f_o, so liefert Monoflop 1 Triggerimpulse an Monoflop 2 (Impulszeit t_2). Dessen Ausgang springt auf H-Pegel und verbleibt dort, da er nun selbst wieder getriggert wird, noch bevor er zurückspringen konnte ($t_2 > t_1$). Der Impulsplan in *Bild 2* verdeutlicht diese Vorgänge. Das Prinzip ähnelt dem 3-Transistor-FSK-Demodulator in FUNKSCHAU 14/1978. Für die beiden Impulszeiten der Monoflops gelten folgende Bedingungen:

$t_1 = 0{,}28\ R_1\ C_1 = 1/f_o$

$t_2 = 0{,}28\ R_2\ C_2 = 1/(f_o - \Delta f)$

Δf ist der Frequenzhub des FM-Signals. R_1 und R_2 sollten in der Größenordnung von 2...30 kΩ liegen. *Harald Bichler*

Spannungsregler mit geringer Verlustspannung

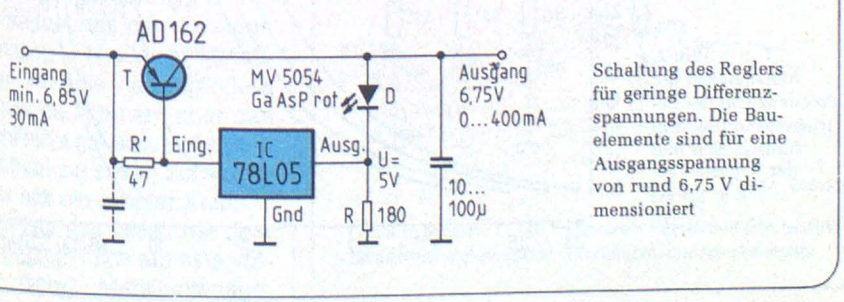
Integrierte 3-Pin-Regler funktionieren nur, wenn die Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung nicht unter typ. 1...2 V sinkt. Bei der hier beschriebenen Schaltung ist dagegen diese Differenz nach unten nur durch die Sättigungsspannung eines PNP-Transistors begrenzt. Letztere läßt sich leicht unter 100 mV drücken, indem man einen Germaniumtransistor wählt. Das ist möglich, da ein hoher Reststrom zulässig ist.

Ein 3-Pin-Regler (vorzugsweise für kleine Leistungen) dient als Steuerelement, jedoch ist die Nennspannung U des ICs um den Spannungsabfall an D geringer als die geforderte Ausgangsspannung zu wählen. Für Ausgangsspannungen unter 6,2 V muß das IC ein LM 317 sein. D kann eine LED, eine Kettenschaltung von (min. 2) Siliziumdioden oder eine Zenerdiode sein. Wegen ihres geringeren dynamischen Widerstandes sind IR-GaAs-LEDs und rote GaAsP-LEDs günstiger als orangerote und gelbe GaAsP-Typen und GaP-Typen jeder Farbe.

Die Widerstände sind so zu dimensionieren, daß unabhängig von der Belastung an R die Spannung U abfällt, damit das IC im linearen Bereich arbeitet. Insbesondere muß R im Leerlauf den Kollektorruhestrom von T und den minimalen Laststrom des IC (typ. 3,5 mA für LM 317, sonst meist Null) aufnehmen. Bei voller Last fließt der durch R bestimmte Strom fast nur durch das IC und muß T bis in die Sättigung durchsteuern können. Dabei ist R' zu beachten, welches im Leerlauf die Ansteuerung von T durch den Eingangsruhestrom des IC (typ. 3...7 mA) begrenzt.

Der zusätzliche Transistor verschlechtert die Stabilität gegen Regelschwingungen, daher müssen die Kondensatoren (vor allem am Ausgang) erheblich größer gewählt werden als im Datenblatt des ICs gefordert. Wenn möglich, empfiehlt sich Kontrolle der Ausgangswechselspannung unter allen Lastbedingungen mit einem Oszilloskop oder einem breitbandigen Voltmeter.

Der Preis für die Einfachheit der Schaltung ist eine durch D bestimmte Temperaturabhängigkeit der Ausgangsspannung sowie eine Verschlechterung des Regelfaktors auf ca. 1 %. Sie wurde ursprünglich für die Reparatur eines eng aufgebauten Netzteils mit knapp dimensioniertem Netztrafo entworfen. *Harald Heß*

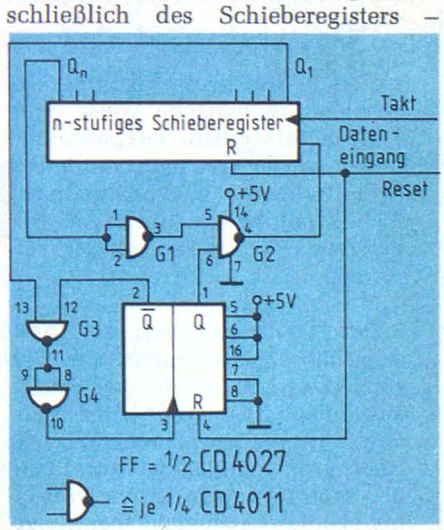


Schaltung des Reglers für geringe Differenzspannungen. Die Bauelemente sind für eine Ausgangsspannung von rund 6,75 V dimensioniert

Ein-Impuls-Ansteuerung für Schieberegister

Die Schaltung im *Bild* ist geeignet, digitale Bauelemente durch ein Schieberegister mit paralleler Datenausgabe anzusteuern. Im Schieberegister befindet sich jeweils nur ein „H"-Signal, denn es soll ja immer nur ein Element durchgeschaltet werden.

Zunächst wird die Schaltung – einschließlich des Schieberegisters –



Diese Schaltung verwandelt das Schiebe- in ein Ringregister

rückgesetzt. Das bewirkt am Q-Ausgang des Flipflop FF ($^1/_2$ 4027) ein „L" und am Ausgang des Gatters G2 ein „H"-Signal.

Mit dem ersten Takt wird die Information von G2 in das Schieberegister übernommen, so daß Ausgang Q1 ebenfalls „H"-Pegel führt. Beide Eingänge von G3 liegen jetzt auf „H", und der Ausgang wird „L". Gatter G4 invertiert dieses „L". Durch den Sprung nach „H" kippt das FF, $\overline{Q}$ führt jetzt „L" und sperrt G3. Gatter G2 wird frei, da Q des FF „H" ist, und kann die Information von Qn des Schieberegisters weiter auf dessen Eingang schalten. Aus dem Schieberegister ist ein Ringregister geworden. Es kann beliebig viele Stufen umfassen.

Eine Variationsmöglichkeit: Wird statt Ausgang 1 des Registers Ausgang 2...(n-1) mit G3 verbunden, so rotieren im Register 2...(n-1) „H"-Impulse.

Die CMOS-Bausteine können durch TTL-ICs ersetzt werden, wenn statt auf niedrige Leistungsaufnahme mehr Wert auf höhere Schaltgeschwindigkeit gelegt wird. *Wieland Schott*

Berichtigung

Triggerzusatz für Oszilloskope

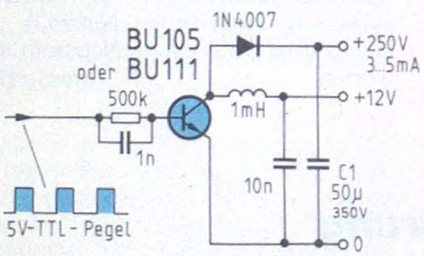
FUNKSCHAU 1979, Heft 18, Seite 1079

Die in Bild 3 wiedergegebene Schaltung zur Stromversorgung des Triggerteils weist einen Zeichenfehler auf: Der Emitter von T 2 ist der 5-V-Ausgang, der Kollektor ist mit dem oberen Ende von R 10 zu verbinden. R 11 muß 100 Ω und R 10 muß 1 kΩ betragen. Wenn die Schaltung in der Originalversion trotzdem funktionierte, so lag dies daran, daß die Basis-Emitter-Strecke von T 2 zerstört wurde und die Basis-Kollektor-Strecke nur noch als Diode wirkte.

Schaltungskniffe

Hochspannungs-Wandler ohne Trafo

Für eine Röhrenschaltung wurde eine 250-V-Spannungsversorgung benötigt, wobei allerdings nur die Spannungen 5 V und 12 V zur Verfügung standen. Unter Ausnutzung des Rückschlag-Impulses einer kleinen 1-mH-Drossel konnte das Problem auf einfache Weise ohne Trafo gelöst werden. Der Einfachheit halber wurde zur Ansteuerung des Schalttransistors eine innerhalb der TTL-Schaltung ohnehin bereits vorhandene Rechteckspannung verwendet.



250 V aus 12 V ohne Trafo! Der Trick: Für die Hochspannungs-Gewinnung wird der Rückschlagimpuls an der 1-mH-Drossel ausgenutzt

Der Transistor muß selbstverständlich ein spannungsfester Typ sein. Zwischen den beiden Schaltzuständen „Ein" und „Aus" wird aufgrund der im Magnetfeld der Spule gespeicherten Energie ein hoher Impuls erzeugt, der mit Hilfe einer ebenfalls genügend spannungsfesten Diode und eines Ladekondensators C_1 gleichgerichtet wird. Bei einer Belastung von 100 kΩ kann ein Strom von rund 3 mA bei 300 V entnommen werden.

Die Impulsfrequenz am Eingang der Schaltung kann etwa zwischen 200 Hz und 2 kHz liegen, sie hat jedoch einen gewissen Einfluß auf die Belastbarkeit am Ausgang.

Wolfgang Hamer

Einfachst-Oszillator

Viele NPN-Transistoren weisen ähnlich einer Tunneldiode in einem bestimmten Kennlinienbereich einen negativen differentiellen Widerstand auf, wenn man die Emitter-Kollektor-Strecke invers polt. Der Effekt tritt bei Spannungen über etwa 10 V auf, und er ermöglicht den Aufbau sehr einfacher Sägezahn-Generatoren (*Bild 1*). Wenn man in die Basis geeignete Impulse einspeist, läßt sich der Oszillator sogar synchronisieren; andernfalls bleibt die Basis unbeschaltet.

Die Frequenz ist sehr vom Transistortyp abhängig, aber auch fast exponentiell von der verwendeten Betriebsspannung (*Bild 2*). Das Diagramm bezieht sich auf einen Widerstandswert von R = 1,5 kΩ; die Ausgangsspannung liegt etwa zwischen 2,8 V und 6,2 V, was sowohl von der Betriebsspannung als auch ein wenig vom Kondensator abhängt. *U. Smulczynski*

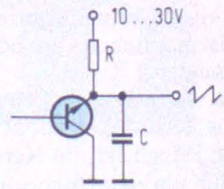


Bild 1. Ein Sägezahn-Oszillator aus nur drei Bauelementen

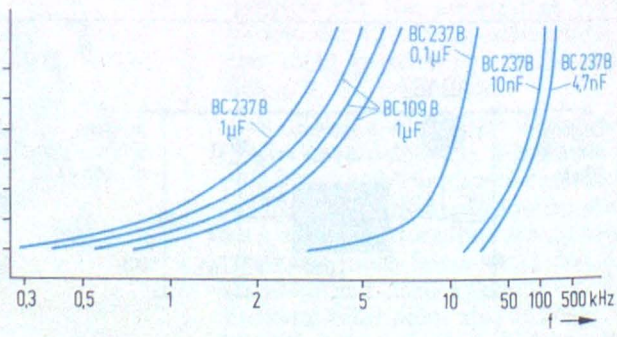


Bild 2. Abhängigkeit der Frequenz von der Betriebsspannung, dem Transistortyp und der Kapazität bei R = 1,5 kΩ

Werkstattpraxis

Blechschrauben

Bei älteren elektronischen Geräten wurden lösbare Blechverbindungen grundsolide mit Schrauben und Gegenmuttern hergestellt. Oft kam noch als Rüttelschutz eine gezahnte Unterlegscheibe hinzu, und man verlackte manchmal sogar das überstehende Schraubengewinde. Voraussetzung war bei dieser Bauweise, daß innen genügend Platz war, um beim Aufsetzen und Abnehmen die Mutter mit Zange, Schlüssel oder der Pinzette festzuhalten.

Die immer kompaktere Ballung von Einzelteilen verschenkt keinen Kubikzentimeter Luft für bessere Zugänglichkeit. Man fand bald eine mechanische Verbindungsmöglichkeit, die nur von einer Seite anzuziehen und zu lösen ist: die Blechschraube. Weil gleichzeitig die Blechsorten immer dünner werden, entfällt auch das Anbringen einer Annietmutter oder das saubere Schneiden eines Metallgewindes. Eine Blechschraube „würgt" dann mit ihrem groben Gewinde eine Art von Ein-Gang-Gegengewinde in das Blech. Das hält sogar anfangs und sieht recht ordentlich aus (wenigstens von außen betrachtet!).

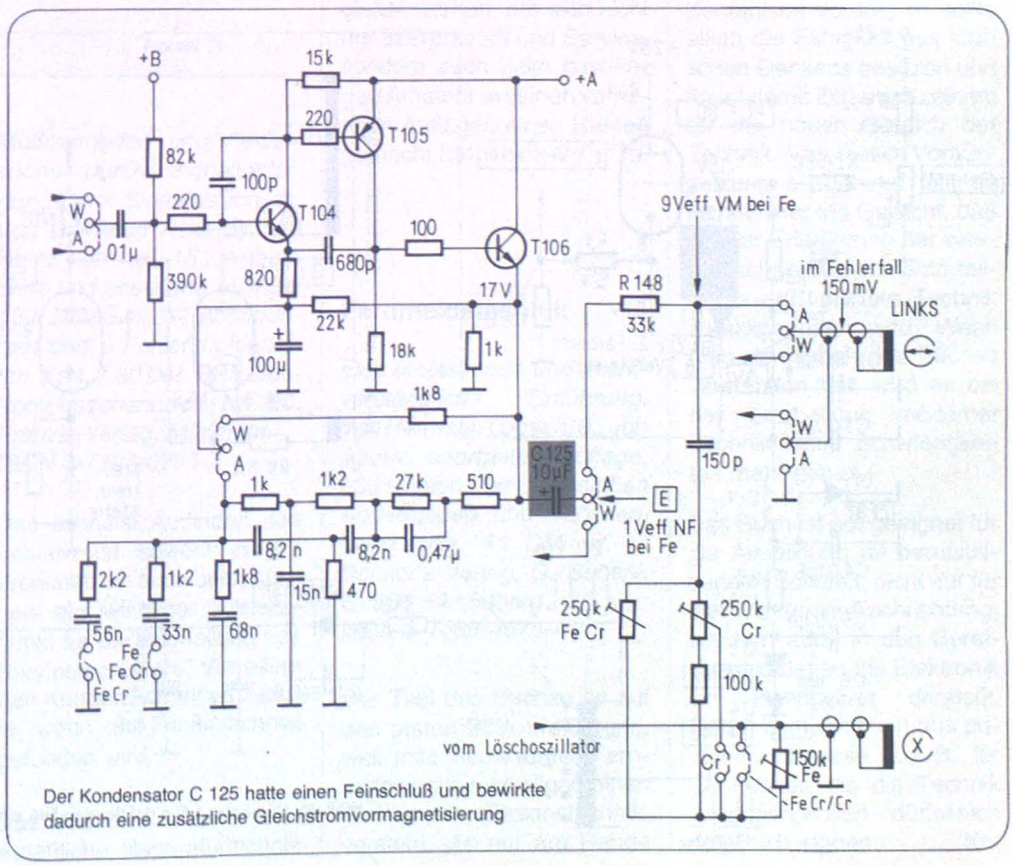
Der Pferdefuß zeigt sich, wenn man öfters zur Reparatur oder für Versuche die Schrauben heraus- und wieder eindrehen muß. Sehr bald ist dann ein Gegenblech-Loch ausgeleiert, und die Schraube hat den „ewigen Umgang". Natürlich könnte man jetzt die nächstgrößere Schraube nehmen, aber das sieht nicht gut aus, außerdem hat man sie selten zur Hand. Hier hilft ein simpler Kniff: Man legt das Blech mit dem zu großem Loch auf eine völlig plane Metallunterlage, z. B. eine Richtplatte (notfalls Bügeleisen-Unterseite oder Breitseite eines Hammers). Dann hämmert man leicht mit Hilfe eines Durchschlags (sieht aus wie ein Körner mit stark abgeflachter „Spitze") rund um das Loch und staucht es damit kleiner. Meistens hält dann die Blechschraube wieder für längere Zeit.

Fritz Kühne

Kanalausfall bei einem Stereo-Kassettendeck

Ein Stereo-Kassettenrecorder kam mit folgender Fehlerbeschreibung in die Werkstatt: Der linke Kanal nimmt nicht auf. Eine Probeaufnahme bestätigte diese Angabe. Bei der Wiedergabe der vorher durchgeführten Aufnahme war noch ein ganz schwacher und verzerrter Ton zu hören. Bei dieser Erscheinung liegt meist ein Fehler in der Arbeitspunkteinstellung des Tonkopfes vor. Ich überprüfte daher mit einem Millivoltmeter über einen kapazitiven Teiler die Vormagnetisierungsspannung. Sie betrug 9 V_{eff}, was auch den Schaltbildangaben entsprach. Auf dem Oszilloskop zeigte sich auch eine einwandfreie Kurvenform. An Punkt E überprüfte ich jetzt die Nf-Spannung (*Bild*). Dazu mußte in den Eingang des Recorders ein 1-kHz-Signal in entsprechender Größe eingespeist werden. An Punkt E stellte sich eine Nf-Spannung von 1 V_{eff} ein. Auch dieser Wert entsprach dem Schaltbild. Eine Unterbrechung der Tonkopfleitung konnte eigentlich nicht vorliegen, da ja bei der Wiedergabe ein schwacher Ton zu hören war. Über ein 20-kHz-Fremdspannungsfilter – zur Unterdrückung der Vormagnetisierungsspannung – verglich ich trotzdem die Nf-Spannungen, die an den beiden Tonkopfsystemen anlagen. Beide Spannungen hatten, obwohl sie durch den sehr niedrigen Innenwiderstand des Kopfes sehr klein waren, den gleichen Wert. Somit kam nur noch der Tonkopf selbst in Frage. Ich tauschte, bevor ich einen neuen Kopf einbauen wollte, die Anschlußkabel der beiden Kopfsysteme untereinander aus und machte nochmals eine Probeaufnahme. Der Fehler blieb auf der linken Seite. Das bedeutete, daß der Tonkopf in Ordnung war!

Nach den Meßergebnissen hätte der linke Kanal also funktionieren müssen. Um sicher zu gehen, verglich ich die Spannungen der beiden Kopfsysteme untereinander nochmals, die Werte waren, wie bereits vorher festgestellt, annähernd gleich.



Der Kondensator C 125 hatte einen Feinschluß und bewirkte dadurch eine zusätzliche Gleichstromvormagnetisierung

Wie sich ja bei der Probeaufnahme herausgestellt hat, war der Ton schwach und verzerrt. Es mußte also eine Arbeitspunktverschiebung des Tonkopfsystems vorliegen. Da die Wechselspannungen stimmten, konnte nur noch eine gleichstrommäßige Arbeitspunktverschiebung vorliegen.

Und so war es auch. Am linken Kopfsystem konnte ich eine Gleichspannung von 150 mV messen. Als Fehlerursache stellte sich ein defekter Tantalkondensator heraus; C125 (10 µF) hatte einen Feinschluß von ca. 4 kΩ. Dadurch konnte die am Emitter von T 106 abfallende Gleichspannung von 17 V über C125 und R148 an den Kopf gelangen. Der Gleichstrom – ca. 0,5 mA –, der durch den Kopf floß, verursachte zusätzlich zur Hf-Vormagnetisierung eine Gleichstromvormagnetisierung. Die Folge war eine starke Arbeitspunktverschiebung in Richtung Sättigung. Nachdem ich den Tantalkondensator ausgetauscht hatte, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

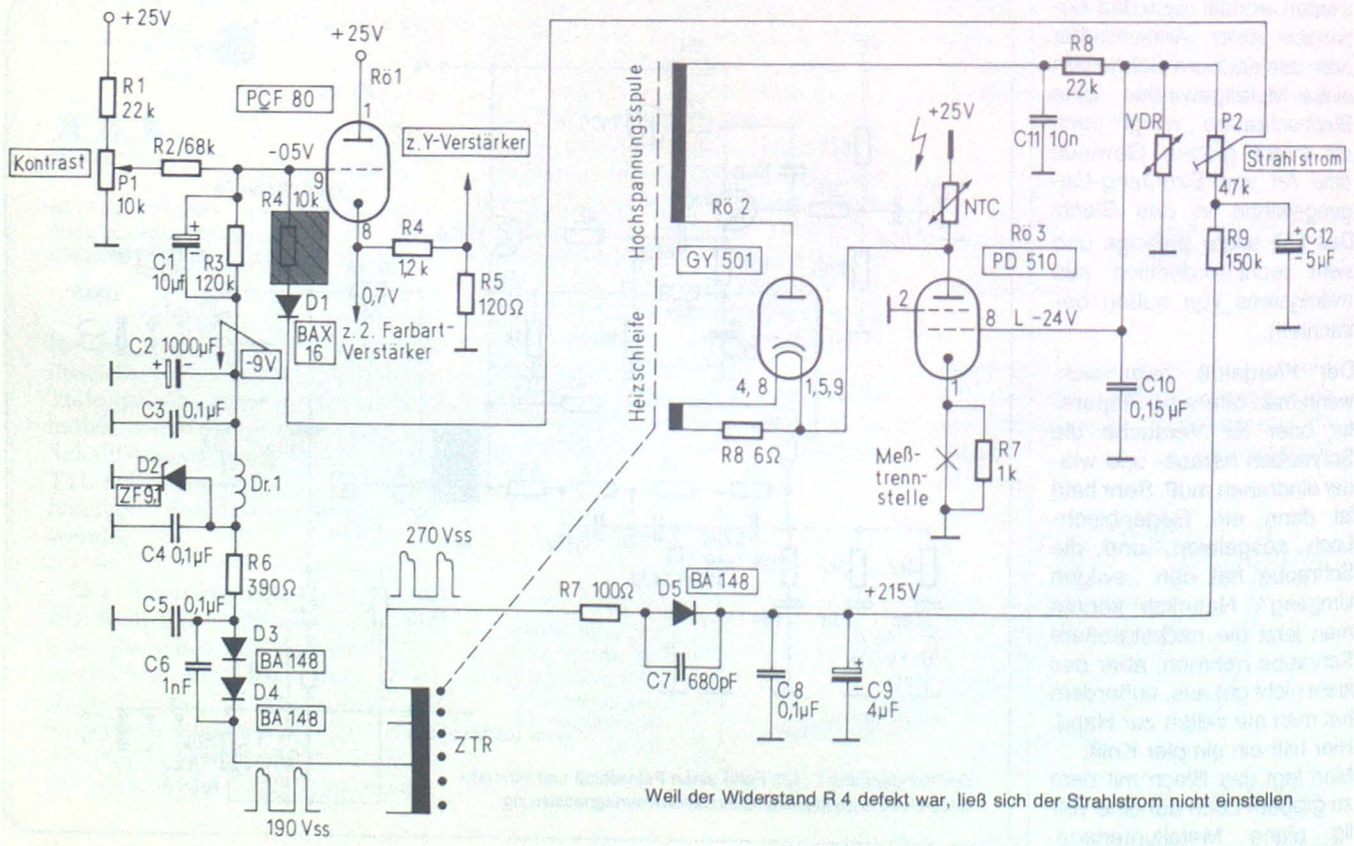
Otmar Langer

Farbfernseh-Service

Helligkeitsänderung beeinflußte Bildamplitude und Bildbreite

Aus Zeitmangel übergab mir ein Kollege ein älteres Farbfernsehgerät zur Fertigstellung der begonnenen Reparatur. Durch die fehlerhafte Ballast-Triode PD 510, so berichtete er, waren u. a. mehrere Bauelemente im Hochspannungsteil verbrannt. Nachdem alle defekten Teile erneuert worden waren, erschien wieder ein einwandfreies Farbbild. Bei der genauen Kontrolle aller Funktionen stellte es sich dann aber doch heraus, daß noch ein kleiner Fehler vorhanden war. Bei Betätigung des Helligkeits-Einstellers änderte sich die Bildamplitude am oberen und unteren Bildrand um ca. 8 mm. Gleichzeitig war auch eine leichte Änderung der Bildbreite zu beobachten. Dieser Lupeneffekt ließ mich einen Fehler in der Strahlstrombegrenzung vermuten. Eine erste Messung ergab, daß das Steuergitter der Röhre PD 510 (*Bild*) zu wenig negative Spannung führte. Daher überprüfte ich zunächst den VDR-Widerstand an der Gitterzuleitung der Ballast-Triode. Dieser erwies sich als ebensowenig fehlerhaft wie alle anderen von mir geprüften Bauteile in der schaltungsmäßigen Nachbarschaft. Als ich den Strahlstrom überprüfte, fiel mir auf, daß dieser mit dem bereits von meinem Kollegen erneuerten Einsteller P 2 nicht regelbar war. Die Fehlersuche setzte ich im Bereich des Y-Verstärkers fort. An der Regelröhre PCF 80 (Rö 1) wichen die Spannungen von den Angaben im Schaltbild ab. Die Sollspannung von –0,5 V war am Steuergitter nicht vorhanden, sondern ich konnte eine positive Spannung messen. Daher war die Katodenspannung auch auf 5 V angestiegen. Trotzdem war die Kontrastregelung mit P 1 nicht wirkungslos. Ein durchgeführter vorsorglicher Austausch der Röhre brachte keinen Erfolg. Am Elko C 1 standen die im Schaltbild angegebenen –9 V. Auch C 1 und R 3 waren ohne Fehler. Fehlerhaft war schließlich nicht die Diode 1, sondern der Widerstand R 4, welcher eine Unterbrechung hatte. Nach Erneuern dieses Widerstandes war der Fehler behoben. Zum Schluß stellte ich den Strahlstrom noch korrekt ein, und das Gerät konnte an den Kunden ausgeliefert werden.

Dieter Langbehn



Weil der Widerstand R 4 defekt war, ließ sich der Strahlstrom nicht einstellen

Große Sender-Tabelle

Rundfunksender der Welt und europäische Fernsehsender. Von Cornelius J. Both. 3., neu bearbeitete Auflage, 247 Seiten. Kart. 24 DM. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-6173-0.

Diese umfangreiche Sender-Tabelle liegt jetzt in der 3., dem Genfer Wellenplan vom 23. November 1978 entsprechend neu bearbeiteten Auflage vor. Sie umfaßt – alphabetisch nach Ländern geordnet – die europäischen Lang- und Mittelwellensender, die Kurzwellensender in Europa und Übersee sowie die europäischen UKW- und Fernsehsender. Für jeden Sender sind u. a. angegeben: Frequenz, Wellenlänge (bzw. Kanal), Sendeleistung, übertragenes Programm (bei UKW-Sendern mit Kennzeichnung der Stereo-Programme), geographische Koordinaten des Senders und Standort.

Ergänzt werden diese Tabellen durch zwei Adressenverzeichnisse der europäischen Sendeanstalten sowie der in Europa zu empfangenden Kurzwellenstationen, die u. a. auch die für Auslandsprogramme verwendeten Fremdsprachen enthalten. Wichtig für den „Stationsjäger" dürfte auch die Zusammenstellung der Anschriften und weiterer interessanter Angaben von europäischen DX-Clubs sein.

Darüber hinaus enthält das Buch die wichtigsten empfangstechnischen Fachausdrücke in Englisch, Niederländisch, Deutsch, Französisch und Spanisch, eine Umrechnungstabelle Frequenz in Wellenlänge, die Frequenzen der UKW- und Fernsehkanäle sowie die Charakteristiken der in Europa verwendeten Fernsehsysteme. Damit ist die Sender-Tabelle nicht nur für den „Stationsjäger" eine wertvolle Hilfe bei seinem Hobby, sondern auch für den Servicetechniker eine zuverlässige Unterlage für seine Arbeit. Ra.

Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern

Meßmethoden und Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. Von Dr. Adolf Renardy und Heinz Lummer. 15., verbesserte und erweiterte Auflage. 129 Seiten mit 54 Abbildungen und 6 Fehlersuchtabellen. Kart. 7,80 DM. RPB electronic-taschenbuch Nr. 20. Franzis-Verlag, München.
ISBN 3-7723-0205-X

Das schnelle Auffinden von Fehlern ist sowohl in der Werkstatt als auch beim Kunden ein wichtiger Anhaltspunkt für die Beurteilung des Servicetechnikers. Vor allem den Kunden kommt es zugute, wenn der Fehler schnell gefunden wird.

Das Wissen um eine wirtschaftliche Reparaturtechnik wird in diesem Buche dem Leser vermittelt. Hier sind alle gebräuchlichen Techniken von Rundfunkempfängern bis hin zum modernen IC-bestückten Hi-Fi-Gerät beschrieben. Durch diese Beschreibungen, die auch dem Anfänger schon verständlich erklärt werden, wird der Grundstock für ein wirkungsvolles Suchen des Fehlers gelegt. Nachdem die Zusammenhänge erklärt sind, kann man sich über das geeignete Vorgehen bei der Fehlersuche informieren. Die effektivsten Fehlersuchverfahren sind hier beschrieben. Sogar bis hin zur Röhrentechnik bei Rundfunkempfängern erstrecken sich die Anleitungen zur Fehlersuche. Auch die Tips zur Beseitigung von mechanischen Beschädigungen zeigen, mit welcher Liebe zu Einzelheiten dieses Buch geschrieben ist.

Die Fehlersuchtabellen und das Sachverzeichnis lassen dieses Buch zu einem gern und oft benutzten kleinen Begleiter werden, der sich nicht nur in Werkstatt und Service, sondern auch beim bastelnden Amateur in seinen vorherigen Auflagen einen Namen gemacht hat. Ta.

Fernmeldetechnik

Eine umfassende und leichtverständliche Einführung. Von Hermann Logsch. 3., völlig neu bearbeitete Auflage, 338 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen. Lwstr.-geb. 44 DM. R. v. Decker's Verlag, G. Schenk GmbH, Heidelberg.
ISBN 3-7685-4578-4

Der Titel des Buches ist auf den ersten Blick irreführend, weil man heute unter Fernmeldetechnik im allgemeinen Telekommunikationstechnik versteht, die nur am Rande besprochen wird. Viel mehr sagt der Untertitel des Bandes aus; es wird eine umfassende und leichtverständliche Einführung in die Elektronik geboten.

Der Autor beginnt tatsächlich bei den elementaren Grundlagen, d. h. er beginnt mit der Erklärung des Elektrons als Ladungsträger, der Leitfähigkeit, den Begriffen Strom und Spannung, Gleich- und Wechselstrom. Weiter geht es mit dem Ohmschen Gesetz, Widerstandsschaltungen, dann über das magnetische und das elektrische Feld, die elektrische Schwingung hin zu den Bauelementen der Elektronik. Elektronenröhren und Halbleiter werden behandelt und ihr Einsatz in den Grundschaltungen erklärt, wobei der Autor dann letztendlich zu den elektromagnetischen Wellen und deren Ausbreitung gelangt.

Die Erklärungen setzen beim Leser keine elektronischen Kenntnisse voraus, er sollte allein die Fähigkeit des logischen Denkens besitzen und findet damit Zugang zu einem für ihn neuen Bereich der Technik. Von dieser Voraussetzung ausgehend fällt es nicht weiter ins Gewicht, daß bei der Erläuterung der elektronischen Bauelemente teilweise auf veraltete Technik zurückgegriffen wird. Wenn man den Inhalt des Buches verstanden hat, wird es bei der Erarbeitung moderner Technik keine Schwierigkeiten mehr geben.

Das Buch ist gut geeignet für die Ausbildung an berufsbildenden Schulen, nicht nur für die Elektronik-Fachrichtung, sondern auch in den Bereichen, in denen die Elektronik ein Randgebiet darstellt. Selbst zum Einlesen aus privatem Interesse – z. B. für CB-Funker, die die Technik verstehen wollen – dürfte sich das Buch eignen. Kn.

Neue Druckschriften

Eine Einführung in Theorie, Arbeitsprinzip und Auswahlkriterien von Trenn- und Datenverstärkern bietet der Wegweiser **Isolation and Instrumentation Amplifiers Designers Guide** von Analog Devices. Die 20 Seiten starke englischsprachige Druckschrift enthält ferner eine Reihe von Applikationsvorschlägen für Industrieschaltungen, bei denen Sicherheit des Patienten, Schutz von Steuer- und Meßsystemen, genaues Messen von kleinen Signalen in verschärfter Umweltbedingungen oder das Vermeiden von Fehlerströmen aufgrund von Erdungsschleifen oberstes Gebot sind.
Analog Devices will mit der Broschüre, die auf Anfrage kostenlos abgegeben wird, in erster Linie bei Schaltungsentwicklern zum besseren Verständnis der Einsatzmöglichkeiten dieser Bauelemente beitragen.
(Analog Devices GmbH, Postfach 15 02 09, 8 München 15)

□

Mit dem neuen deutschsprachigen Katalog von **DC/DC-Wandlern** informiert Tisco über das gesamte Typenspektrum von 1 W bis 10 W der Firma Reliability.
Am Anfang stehen die seit Jahren bewährten V-PAC's, d.h. 1-W-Wandler, die in eine 24polige IC-Fassung gesteckt werden können. Es folgen die 3-W- und 5-W-Serien.
Zwei Serien von 4,5...7,5 W und 10 W sind neu hinzugekommen. Spezielle Wandler für Mikroprozessoren und Speicher vervollständigen das Programm. Einige Applikationen geben Anregungen für den Schaltungsaufbau.
Der Katalog ist kostenlos erhältlich bei Texas Instruments Deutschland GmbH, Haggertystr. 1, 8050 Freising.

□

Eine Programmzeitschrift für den Kurzwellenhörer ist **KW-Radio.** Die Programme werden von Empfangsberichten ergänzt. Die Druckschrift erscheint vierteljährlich und kann für 8,90 DM jährlich abonniert werden.
(Detlev Boch, Am Graben 11, 4030 Ratingen 6)

□

Zwei neue Druckschriften sind von Fairchild herausgegeben worden. Das **Datenbuch über Kleinsignal-Transistoren** erlaubt außer der reinen Typenübersicht einen Einblick in den Herstellungsprozeß.
Die **Einführungs-Broschüre** für die TTL-Familie FAST (Fairchild Advanced Schottky TTL) beschreibt auf 50 Seiten die Spezifikationen, Technologie, Innenschaltungen und Entwicklungsweise dieser leistungssparenden Bauelemente.
Das Datenbuch über Kleinsignal-Transistoren ist gegen eine Schutzgebühr von 12,50 DM, die Broschüre gegen Zahlung von 8 DM erhältlich. (te-wi Verlag, Waldfriedhofstraße 30, 8000 München 70)

□

Von Kaiser electronic ist neuer **illustrierter Katalog für den Fachhandel** erschienen. Diese Produktübersicht ermöglicht dem Fachhändler einen Überblick über das Lieferprogramm und gleichzeitig dem Verkäufer eine sachliche Argumentation gegenüber dem Endverbraucher. Dieser ausführliche Katalog kann auch gegen eine Schutzgebühr von 8 DM in begrenztem Umfang an CB-Clubs abgegeben werden. Durch die recht wirkungsvolle graphische Gestaltung erhält der Fachhändler eine echte Verkaufshilfe. (Kaiser electronic, Neurottstraße 21-25, 6909 Walldorf/Baden)

□

Auf über 140 Seiten enthält die **Sonderliste 2** von Völkner electronic viele preisgünstige Angebote für den Bastler und Elektronikpraktiker. Dieser Katalog ist gegen die Zahlung von 5,50 DM auf das Postscheckkonto Braunschweig 880-305 erhältlich.

□

Die diversen Umorganisationen im Bereich Inland der Haushaltsgeräte und der Unterhaltungselektronik bei AEG-Telefunken veranlaßte die Herausgabe einer Broschüre **„Der Vertrieb im Inland für Hausgeräte und für Unterhaltungselektronik – Konsumgütergeschäft des Konzerns neu strukturiert"**. Hier ist die neue Vertriebsform genau aufgezeigt, es sind alle Anschriften der Vertriebsstellen und der Kundendienstorganisation aufgeführt. Bekanntlich wurde die Unterhaltungselektronik aus dem Konsumgüterbereich ausgegliedert; sie wird seit dem 1. Juli 1979 von der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, Hannover, repräsentiert.

□

Bluthard Tonstudiobedarf hat einen **50seitigen Gesamtkatalog** herausgebracht, der das Verkaufsprogramm der Firma auf dem Tonband-Zubehörsektor enthält. Das Angebot wendet sich nicht nur an professionelle Studios, sondern auch an Amateure. Im Katalog sind Justier-, Meß- und Testbänder für die Amateur-Geschwindigkeiten sowie für das Compactcassettensystem, Industrie-Meßbänder und meßtechnisches Zubehör aufgeführt. Er unterrichtet ferner über eine Fachliteraturreihe der Tonbandtechnik, die im eigenen Verlag herausgegeben wird. Zu erhalten ist der Katalog gegen eine Schutzgebühr von 5.– DM.
(Heinz Bluthard, Neue Brücke 6, 7000 Stuttgart 1)

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1979 Franzis-Verlag, München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte, Schaltungen und Programme mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten, Programm-Listings usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.